

09/787427

JC Rec'd PCT/PTO 23 MAR 2001

P20809.P03

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant :M. SASAKI et al.

Serial No. : Not Yet Assigned

PCT Branch

Filed :September 25, 1998

PCT/JP99/05207

For :DATA STORAGE MEDIUM, DATA RECORDING AND REPRODUCING
METHOD, AND DATA RECORDING AND REPRODUCING APPARATUS
CLAIM OF PRIORITY

Commissioner of Patents and Trademarks

Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 10-271240, filed September 25, 1998. The International Bureau already should have sent a certified copy of the Japanese application to the United States designated office. If the certified copy has not arrived, please contact the undersigned.

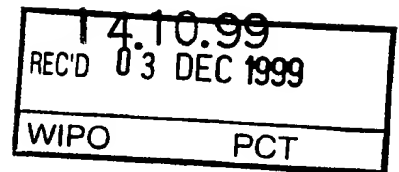
Respectfully submitted,
M. SASAKI et al.

March 21, 2001
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1941 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

Leslie Papernor Reg. No.
Bruce H. Bernstein 33,329
Reg. No. 29,027

THIS PAGE BLANK (USPTO)

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1998年 9月25日

出 願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第271240号

出 願 人
Applicant(s):

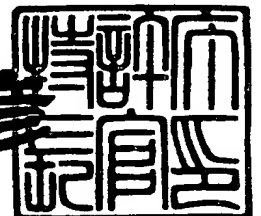
松下電器産業株式会社

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年11月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3079334

【書類名】 特許願

【整理番号】 162843

【提出日】 平成10年 9月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/013
G11B 7/007
G11B 11/00

【発明の名称】 情報記録媒体と、情報記録再生装置および情報記録再生方法

【請求項の数】 15

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 後藤 芳稔

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 佐々木 美幸

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 福島 能久

【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】
【識別番号】 100062144
【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

【識別番号】 100086405

【弁理士】

【氏名又は名称】 河宮 治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602660

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録媒体と、情報記録再生装置および情報記録再生方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 データ記録領域の一端からボリューム・ファイル構造を用いて管理されるファイルが記録・再生されるとともに同一領域に対するデータ記録回数が制限される情報記録媒体であって、

更新記録のために割り付けられた後続のルートディレクトリファイルの位置情報を持つルートディレクトリファイル管理情報と後続の未記録領域の位置情報を持つ未記録領域管理情報とを含んだ連鎖型情報が記録される連鎖型情報領域を備えたことを特徴とした情報記録媒体。

【請求項 2】 データ記録領域の一端から最新のファイル構造をアクセスするためのアドレス変換テーブルを含むボリューム・ファイル構造を用いて管理されるファイルが記録・再生されるとともに同一領域に対するデータ記録回数が制限される情報記録媒体であって、

更新記録のために割り付けられた後続のアドレス変換テーブルの位置情報を持つアドレス変換テーブル管理情報と後続の未記録領域の位置情報を持つ未記録領域管理情報とを含んだ連鎖型情報が記録される連鎖型情報領域を備えたことを特徴とした情報記録媒体。

【請求項 3】 前記連鎖型情報を更新記録するための割り付けられた未記録状態の連鎖型情報領域の前後にオーバランブロックが記録されたオーバラン領域を持つオーバランエクステン트가未記録領域の直前に記録されたことを特徴とした請求項 1 および請求項 2 記載の情報記録媒体。

【請求項 4】 ボリューム空間内に対するファイル記録動作が開始されたことを示すオープン保全情報の中に更新記録のために割り付けられた後続のオープン保全情報領域の位置情報を持つオープン保全情報が記録されるオープン保全情報領域と、

ファイル管理情報の記録も含めたファイル記録動作の完了によってボリューム空間内に記録されたファイルとファイル管理情報との整合性が確保されていることを示すクローズ保全情報の中に更新記録のために割り付けられた後続のクロー

ズ保全情報領域の位置情報を持つクローズ保全情報が記録されるクローズ保全情報領域と

を備えたことを特徴とした請求項 1 および請求項 2 記載の情報記録媒体。

【請求項 5】 前記オープン保全情報と前記クローズ保全情報とをそれぞれ更新記録するための割り付けられた未記録状態のオープン保全情報領域とクローズ保全情報領域の前後に割り付けられたオーバーランブロックが記録されたオーバーラン領域を持つオーバーランエクステンが未記録領域の直前に記録されたことを特徴とした請求項 4 記載の情報記録媒体。

【請求項 6】 データ記録領域の一端からボリューム・ファイル構造を用いて管理されるファイルが記録・再生されるとともに同一領域に対するデータ記録回数が制限される情報記録媒体に対してフォーマット処理シーケンスを実行する情報記録方法であって、

リードイン領域内にデータを記録するリードイン領域記録ステップと、

ボリューム構造情報を記録するボリューム構造記録ステップと、

ルートディレクトリファイルを含むファイル構造情報を記録するファイル構造記録ステップと、

ファイル構造情報やファイルの再生動作において、未記録領域への誤ったアクセスを防止するためのオーバーランエクステンを記録するオーバーランエクステン記録ステップと、

連鎖型情報とクローズ保全情報とを記録する連鎖型情報・保全情報記録ステップと

を備えたことを特徴とする情報記録方法。

【請求項 7】 前記オーバーランエクステン記録ステップは、オーバーランエクステン内に連鎖型情報とオープン保全情報とクローズ保全情報とを更新記録するために割り付けられた未記録領域の前後に位置するオーバーラン領域にオーバーランブロックを記録するとともに

前記連鎖型情報・保全情報記録ステップは、オーバーランエクステン内に割り付けられた連鎖型情報の更新記録位置情報を持つ連鎖型情報と、オーバーランエクステン内に割り付けられたオープン保全情報の記録位置情報を持つクロー

ズ保全情報とを記録すること

を特徴とした請求項 6 記載の情報記録方法。

【請求項 8】 前記連鎖型情報・保全情報記録ステップは、連鎖型情報及びクローズ保全情報をボリューム構造情報とファイル構造情報との間に記録すること

を特徴とした請求項 7 記載の情報記録方法。

【請求項 9】 データ記録領域の一端からボリューム・ファイル構造を用いて管理されるファイルが記録・再生されるとともに同一領域に対するデータ記録回数が制限される情報記録媒体に対してフォーマット処理シーケンスを実行する情報記録装置であって、

リードイン領域内にデータを記録するリードイン領域記録手段と、

ボリューム構造情報を記録するボリューム構造記録手段と、

ルートディレクトリファイルを含むファイル構造情報を記録するファイル構造記録手段と、

ファイル構造情報やファイルの再生動作において、未記録領域への誤ったアクセスを防止するためのオーバーランエクステントを記録するオーバーランエクステント記録手段と、

連鎖型情報とクローズ保全情報とを記録する連鎖型情報・保全情報記録手段とを備えたことを特徴とする情報記録装置。

【請求項 10】 前記オーバーランエクステント記録手段は、オーバーランエクステント内に連鎖型情報とオープン保全情報とクローズ保全情報とを更新記録するために割り付けられた未記録領域の前後に位置するオーバーラン領域にオーバーランブロックを記録するとともに

前記連鎖型情報・保全情報記録手段は、オーバーランエクステント内に割り付けられた連鎖型情報の更新記録位置情報を持つ連鎖型情報と、オーバーランエクステント内に割り付けられたオープン保全情報の記録位置情報を持つクローズ保全情報とを記録すること

を特徴とした請求項 9 記載の情報記録装置。

【請求項 1 1】 前記連鎖型情報・保全情報記録手段は、連鎖型情報及びクローズ保全情報をボリューム構造情報とファイル構造情報との間に記録することを特徴とした請求項 9 記載の情報記録装置。

【請求項 1 2】 フォーマット処理によるボリューム・ファイル構造が記録されるとともに同一領域に対するデータ記録回数が制限される情報記録媒体に対してファイルを記録する情報記録方法であって、

フォーマット処理において記録されたボリューム構造情報を読み出すボリューム構造再生ステップと、

先に読み出されたボリューム構造情報の内容にしたがって記録済みのクローズ保全情報とオープン保全情報とを連鎖的に読み出しながら最新のクローズ保全情報を読み出す保全情報再生ステップと、

先に読み出されたボリューム構造情報の内容にしたがって記録済みの連鎖型情報を連鎖的に読み出しながら最新の連鎖型情報を読み出す連鎖型情報再生ステップと、

読み出された連鎖型情報を用いてファイル構造情報を読み出すファイル構造再生ステップと、

先に読み出された最新のクローズ保全情報に含まれるオープン保全情報の記録位置情報に基づいて、データの記録開始を示すオープン保全情報を記録するオープン保全情報記録ステップと、

ファイルを記録するファイル記録ステップと、

ファイル記録ステップで記録されたファイルのファイル構造情報を記録するファイル構造記録ステップと、

連鎖型情報とオープン保全情報とクローズ保全情報とをそれぞれ更新記録するための割り付けられた未記録状態の連鎖型情報領域とオープン保全情報領域とクローズ保全情報領域との前後に割り付けられたオーバーラン領域に、ファイル構造情報やファイル再生動作において、未記録領域への誤ったアクセスによる性能低下を防止するためのオーバーランブロックを記録するオーバーランエクステンション記録ステップと、

前記ファイル記録ステップと前記ファイル構造記録ステップで記録したファイ

ルとファイル構造情報の記録位置より手前に位置したオーバランエクステント内において、未記録状態にある連鎖型情報領域に更新された連鎖型情報を記録する連鎖型情報記録ステップと、

前記ファイル記録ステップと前記ファイル構造記録ステップで記録したファイルとファイル構造情報の記録位置より手前に位置したオーバランエクステント内において、未記録状態にあるクローズ保全情報領域に更新されたクローズ保全情報を記録するクローズ保全情報記録ステップと、
を備えたことを特徴とする情報記録方法。

【請求項 13】 フォーマット処理によるボリューム・ファイル構造が記録されるとともに同一領域に対するデータ記録回数が制限される情報記録媒体に対してファイルを記録する情報記録装置であって、

フォーマット処理において記録されたボリューム構造情報を読み出すボリューム構造再生手段と、

先に読み出されたボリューム構造情報の内容にしたがって記録済みのクローズ保全情報とオープン保全情報とを連鎖的に読み出しながら最新のクローズ保全情報を読み出す保全情報再生手段と、

先に読み出されたボリューム構造情報の内容にしたがって記録済みの連鎖型情報を連鎖的に読み出しながら最新の連鎖型情報を読み出す連鎖型情報再生手段と、

読み出された連鎖型情報を用いてファイル構造情報を読み出すファイル構造再生手段と、

先に読み出された最新のクローズ保全情報に含まれるオープン保全情報の記録位置情報に基づいて、データの記録開始を示すオープン保全情報を記録するオープン保全情報記録手段と、

ファイルを記録するファイル記録手段と、

ファイル記録ステップで記録されたファイルのファイル構造情報を記録するファイル構造記録手段と、

連鎖型情報とオープン保全情報とクローズ保全情報とをそれぞれ更新記録するための割り付けられた未記録状態の連鎖型情報領域とオープン保全情報領域とク

ローズ保全情報領域との前後に割り付けられたオーバーラン領域に、ファイル構造情報やファイル再生動作において、未記録領域への誤ったアクセスによる性能低下を防止するためのオーバーランブロックを記録するオーバーランエクステン
ト記録手段と、

前記ファイル記録手段と前記ファイル構造記録手段で記録したファイルとファイル構造情報の記録位置より手前に位置したオーバーランエクステン
ト内において、未記録状態にある連鎖型情報領域に更新された連鎖型情報を記録する連鎖型情報記録手段と、

前記ファイル記録手段と前記ファイル構造記録手段で記録したファイルとファイル構造情報の記録位置より手前に位置したオーバーランエクステン
ト内において、未記録状態にあるクローズ保全情報領域に更新されたクローズ保全情報を記録するクローズ保全情報記録手段と、

を備えたことを特徴とする情報記録装置。

【請求項14】 フォーマット処理によるボリューム・ファイル構造が記録されるとともに同一領域に対するデータ記録回数が制限される情報記録媒体に対してファイルを記録する情報再生方法であって、

フォーマット処理において記録されたボリューム構造情報を読み出すボリューム構造再生ステップと、

先に読み出されたボリューム構造情報の内容にしたがって記録済みのクローズ保全情報とオープン保全情報とを連鎖的に読み出しながら最新のクローズ保全情報を読み出す保全情報再生ステップと、

先に読み出されたボリューム構造情報の内容にしたがって記録済みの連鎖型情報を連鎖的に読み出しながら最新の連鎖型情報を読み出す連鎖型情報再生ステップと、

読み出された連鎖型情報を用いてファイル構造情報を読み出すファイル構造再生ステップと、

読み出されたファイル構造情報を用いてファイルを検索して読み出すファイル再生ステップと

を備えたことを特徴とする情報再生方法。

【請求項 15】 フォーマット処理によるボリューム・ファイル構造が記録されるとともに同一領域に対するデータ記録回数が制限される情報記録媒体に対してファイルを記録する情報再生装置であって、

フォーマット処理において記録されたボリューム構造情報を読み出すボリューム構造再生手段と、

先に読み出されたボリューム構造情報の内容にしたがって記録済みのクローズ保全情報とオープン保全情報とを連鎖的に読み出しながら最新のクローズ保全情報を読み出す保全情報再生手段と、

先に読み出されたボリューム構造情報の内容にしたがって記録済みの連鎖型情報を連鎖的に読み出しながら最新の連鎖型情報を読み出す連鎖型情報再生手段と

読み出された連鎖型情報を用いてファイル構造情報を読み出すファイル構造再生手段と、

読み出されたファイル構造情報を用いてファイルを検索して読み出すファイル再生手段

とを備えたことを特徴とする情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ボリューム・ファイル構造を用いて管理されるファイルが記録・再生されるとともに同一領域に対するデータ記録回数が制限される情報記録媒体、情報記録再生方法、及び情報記録再生装置に関し、特に、ボリューム空間の保全情報と未記録領域の位置情報とがボリューム／ファイル構造の中で管理されるとともに、最新のファイル管理情報を探索するボリューム／ファイル構造をもつ情報記録媒体、情報記録再生方法、及び情報記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、デジタルデータの記録に様々な形態の媒体が用いられており、中でも安価な記録型光ディスクとしてCD-Rディスクが急速に普及しつつある。この

CD-Rディスクにデータを追記する手法としてマルチセッション方式が良く知られており、このマルチセッション方式を用いたデータ記録動作について、以下に図面を参照しながら説明する。

【0003】

図9は、ISO9660規格で規定されたボリューム・ファイル構造を用いて管理されるファイルが、マルチセッション方式で記録されたCD-Rディスクのデータ構造図である。マルチセッション方式において、ファイルとこれを管理するファイル構造情報及びボリューム構造情報は、セッション単位で追記される。各セッションは、リードイン領域とインナリンク領域とユーザ領域、そしてリードアウト領域から構成され、セッション間にはアウトリンク領域が形成される。

【0004】

セッション単位のデータ記録では、最初にファイルとこれを管理するファイル構造情報及びボリューム構造情報がユーザ領域内に記録される。次に、CD-R記録ドライブからCD-Rディスクが取り出されるときには、CD-Rディスク上に形成されたウォブアドレスが検知できないためにディスク上のデータ未記録領域からの位置検出能力を持たないCD-ROMドライブによるデータ再生を容易にするため、アドレス情報を持つデータがリードアウト領域に記録されるとともに、後続のセッションの先頭アドレス情報をもつデータがリードイン領域に記録される。また、ユーザ領域やリードイン領域やリードアウト領域は、それぞれ個別のデータ記録動作として実行される。そして、各領域のデータ記録では、記録データの前後にリンクブロックとランインブロック、あるいはランアウトブロックとリンクブロックがそれぞれ付加されたデータが記録される。したがって、これらの領域の接続部分には、ランアウトブロックとリンクブロックとランインブロックから成るインナリンク領域またはアウトリンク領域が形成される。

【0005】

次に、マルチセッション方式によるデータ記録動作を以下に説明する。図10は、CD-Rディスクに記録されるファイルを管理するディレクトリ構造図である。図10に示すディレクトリ構造では、ルートディレクトリの下にデータファイル（File-a）を管理するサブディレクトリ（Dir-A）、データファ

イル (File-b) を管理するサブディレクトリ (Dir-B)、そしてデータファイル (File-c) を管理するサブディレクトリ (Dir-C) が形成されている。また、データファイル (File-a)、データファイル (File-b)、そしてデータファイル (File-c) が第1セッション、第2セッション、そして第3セッションにそれぞれ記録されたとき、CD-Rディスク上には先に述べた図9のデータ構造が形成される。

【0006】

図11は、図9に示したデータ構造を持つディスクを作成するためのデータ記録動作を示すフローチャートである。このフローチャートに示した処理ステップにしたがって、各セッションのデータ記録動作を以下に説明する。

【0007】

(S1101) CD-Rディスクが記録装置に挿入されたとき、記録装置はディスク内周部の特定位置に割り当てられたリードイン領域をアクセスし、リードイン領域からTOCデータの再生動作を試みる。そして、リードイン領域からこのTOCデータが再生されれば、後続のセッションデータを検索するためにステップ(S1102)を実行する。一方、リードイン領域が未記録状態であるためデータが再生できなければ、ステップ(S1103)以降の処理手順にしたがってセッションデータの記録動作が実行される。

【0008】

(S1102) リードイン領域からTOCデータが再生されると、記録装置はこのTOCデータに含まれている後続セッションの先頭アドレスを読み出し、ステップ(S1101)へ戻って後続セッションのリードイン領域からのデータ再生を試みる。

【0009】

(S1103) データが未記録状態のリードイン領域を検出すると、セッションデータとして記録するファイルとこれを管理するファイル構造情報及びボリューム構造情報が次のように生成される。まず、リードイン領域から全くデータが再生されないときには、第1セッションのデータ記録として記録されるデータファイル (File-a) とこれを管理するサブディレクトリ (Dir-A) とルー

トディレクトリファイルを管理するディレクトリファイル、そしてこれらのファイルやディレクトリファイルを管理するためのボリューム／ファイル構造情報として基本ボリューム記述子やパステーブル等をISO 9660規格に準拠して生成する。一方、リードイン領域からTOCデータが再生されたときは、最後に読み出されたTOCデータに含まれるユーザ領域の先頭アドレスを用いてボリューム／ファイル構造情報とディレクトリファイルとを読み出す。例えば、第1セッションのみが記録されたディスクではユーザ領域902から、また第2セッションまで記録されたディスクではユーザ領域905から、これらの情報がそれぞれ読み出される。そして、新たに記録されるファイルとこのファイルを管理するためのディレクトリファイルを読み出されたデータに追加することにより、読み出されたボリューム／ファイル構造情報の内容は更新される。例えば、第1セッションのみが記録されたディスクのユーザ領域902から読み出されたデータには、記録されるデータファイル(File-b)とこれを管理するサブディレクトリのディレクトリファイル(Dir-B)が、また第2セッションまで記録されたディスクのユーザ領域905から読み出されたデータには、記録されるデータファイル(File-c)とこれを管理するサブディレクトリのディレクトリファイル(Dir-C)がそれぞれ追加されて、新たなボリューム／ファイル構造が生成される。

【0010】

(S1104) ユーザ領域に記録されるべきボリューム／ファイル構造が生成されると、予め定められた記録容量のリードイン領域とランアウトブロックをスキップして、ステップ(S1103)で生成された記録データの前後に予め定められたリンクブロック／ランインブロック、リンクブロック／ランアウトブロックとがそれぞれ付加された記録データを連続的に記録される。

【0011】

(S1105) ユーザ領域へのデータ記録が完了すると、予め定められたリンクブロック／ランインブロックとリンクブロック／ランアウトブロックがリードアウト領域に記録されるデータの前後にそれぞれ付加された記録データが生成される。そして、ステップ(S1104)で記録されたランアウトブロックに続くリ

ンクブロックから、生成された記録データが連続的に記録される。このような記録動作により、例えば、第1セッションの記録動作ではリードアウト領域903とその前後に位置するランインブロック/リンクブロックとランアウトブロック/リンクブロックが記録される。また、第2セッションの記録動作では、リードアウト領域906とその前後に位置するランインブロック/リンクブロックとランアウトブロック/リンクブロックがそれぞれ記録される。

【0012】

(S1106) リードアウト領域へのデータ記録が完了すると、予め定められたアウトリンク領域の記録容量を考慮して後続セッションの先頭アドレスが算出される。算出された後続セッションの先頭アドレスは、ステップ(S1104)において記録されたユーザ領域の先頭アドレスとともにリードイン領域に記録されるTOCデータに埋め込まれる。そして、予め定められたリンクブロック/ランインブロックとリンクブロック/ランアウトブロックがリードイン領域に記録されるデータの前後にそれぞれ付加された記録データが生成される。そして、第1セッションの記録では、ディスク内周部の特定位置からこの記録データが連続的に記録される。このような記録動作により、例えば、第1セッションの記録動作ではリードイン領域901と直後に位置するランアウトブロック/リンクブロックが記録される。また、第2セッションの記録動作では、リードイン領域904とその前後に位置するランインブロック/リンクブロックとランアウトブロック/リンクブロックがそれぞれ記録されてデータ記録動作は完了する。

【0013】

以上で説明したデータ記録動作によって、図9に示すようなマルチセッション方式のデータ構造がディスク上に形成される。図9に示すデータ構造において、論理セクタ番号(LSN)は第1セッションのユーザ領域の先頭セクタを0として以降のセクタには連続した昇順の論理セクタ番号が割り付けられる。そして、ボリューム空間はLSN0のセクタより始まる領域として定義される。

【0014】

次に、図9に示すデータ構造をもつディスクの第1セッション内からデータファイル(File-a)が再生される動作について、図9と図11とを参照しな

がら以下に説明する。

CD-Rディスクが再生装置に挿入されたとき、再生装置は図11のフローチャートで示したステップ(S1101)からステップ(S1103)に記載した処理手順と同様に、最新のボリューム／ファイル構造情報920を第3セッションのユーザ領域から読み出す。CD-ROMドライブ装置が接続されたコンピュータシステムの場合、ホストコンピュータはREAD TOCコマンドを実行することにより、最新のボリューム／ファイル構造情報が記録されている第3セッションのユーザ領域の先頭アドレスを取得する。そして、この先頭アドレスから最新のボリューム／ファイル構造情報が記録されたセクタの論理セクタ番号を算出してこの構造情報をディスクから読み出す。

【0015】

次に、最新のボリューム／ファイル構造情報920が読み出されると、これに含まれる基本ボリューム記述子921とパステーブル922とルートディレクトリファイル923、そしてデータファイル(File-a)925を管理するディレクトリファイル(Dir-A)924を用いて、ISO9660規格にしたがった構造情報の解釈が行われる。そして、ディレクトリファイル(Dir-A)924に含まれるデータファイル(File-a)925用のディレクトリレコードからファイルの記録位置が読み出される。

最後に、読み出されたファイルの記録位置にしたがって、第1セッションのユーザ領域に記録されたデータファイル(File-a)925が再生される。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記で説明したようなマルチセッション方式で記録されたディスクのデータ構造では、ボリューム空間の外に位置するために論理セクタ番号が割り当てられない第1セッションのリードイン領域に記録されたTOCデータを再生することが不可欠である。また、このTOCデータの再生は、ボリューム空間内のファイル再生動作に用いる通常のREADコマンドを用いるのではなくて、READ TOCコマンドのような専用コマンドにより実行されなければならなかった。また、論理的にはボリューム空間内に位置している第2セッション以

降のリードイン領域からTOCデータを再生するときも、通常のREADコマンドではなくて、READ TOCコマンドのような専用コマンドを用いて再生しなければならなかった。

【0017】

また、未記録領域からの位置検出能力を持たない再生専用ドライブが、未記録領域へアクセスした場合、サーボ信号の検出ができないために、ヘッドが暴走したり、ディスクに接触してディスクに傷をつけたりする可能性がある。このため、CD-ROMドライブが、未記録領域へアクセスする場合には、サーボ信号の有無を検出する等特殊な方式を用いて未記録領域を検出する必要があった。

また、データの記録途中でCD-Rドライブより抜き出されたディスクをCD-ROMドライブに挿入した時に、データの記録を開始したことを示す情報がディスク上に記録されていないために、ボリューム空間内の情報のみを用いて、このディスクがクローズ処理を完了しているかどうかを検出できなかった。

本発明は上記課題を解決するものであり、再生専用ドライブに特殊な機能を必要とせずに、通常のデータ記録再生動作に用いるREAD/WRITEコマンドのみを用いて、データファイルやこれを管理するボリューム/ファイル構造情報の記録/再生を実現することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】

データ記録領域の一端からボリューム・ファイル構造を用いて管理されるファイルが記録・再生されるとともに同一領域に対するデータ記録回数が制限される情報記録媒体であって、更新記録のために割り付けられた後続のルートディレクトリファイルの位置情報を持つルートディレクトリファイル管理情報と後続の未記録領域の位置情報を持つ未記録領域管理情報とを含んだ連鎖型情報が記録される連鎖型情報領域を備えたことを特徴とした情報記録媒体で、このようなデータ構造により、上記目的が達成される。

データ記録領域の一端から最新のファイル構造をアクセスするためのアドレス変換テーブルを含むボリューム・ファイル構造を用いて管理されるファイルが記録・再生されるとともに同一領域に対するデータ記録回数が制限される情報記録

媒体であって、更新記録のために割り付けられた後続のアドレス変換テーブルの位置情報を持つアドレス変換テーブル管理情報と後続の未記録領域の位置情報を持つ未記録領域管理情報とを含んだ連鎖型情報が記録される連鎖型情報領域を備えたことを特徴とした情報記録媒体で、このようなデータ構造により、上記目的が達成される。

【0019】

連鎖型情報を更新記録するための割り付けられた未記録状態の連鎖型情報領域の前後にオーバランブロックが記録されたオーバーラン領域を持つオーバランエクステン트가未記録領域の直前に記録されたことを特徴とした情報記録媒体で、このようなデータ構造により、上記目的が達成される。

ボリューム空間内に対するファイル記録動作が開始されたことを示すオープン保全情報の中に更新記録のために割り付けられた後続のオープン保全情報領域の位置情報を持つオープン保全情報が記録されるオープン保全情報領域と、ファイル管理情報の記録も含めたファイル記録動作の完了によってボリューム空間内に記録されたファイルとファイル管理情報との整合性が確保されていることを示すクローズ保全情報の中に更新記録のために割り付けられた後続のクローズ保全情報領域の位置情報を持つクローズ保全情報が記録されるクローズ保全情報領域とを備えたことを特徴とした情報記録媒体で、このようなデータ構造により、上記目的が達成される。

【0020】

オープン保全情報とクローズ保全情報とをそれぞれ更新記録するための割り付けられた未記録状態のオープン保全情報領域とクローズ保全情報領域の前後に割り付けられたオーバランブロックが記録されたオーバーラン領域を持つオーバランエクステン트가未記録領域の直前に記録されたことを特徴とした情報記録媒体で、このようなデータ構造により、上記目的が達成される。

データ記録領域の一端からボリューム・ファイル構造を用いて管理されるファイルが記録・再生されるとともに同一領域に対するデータ記録回数が制限される情報記録媒体に対してフォーマット処理シーケンスを実行する情報記録方法であって、リードイン領域内にデータを記録するリードイン領域記録ステップと、ボ

リユーム構造情報を記録するボリユーム構造記録ステップと、ルートディレクトリファイルを含むファイル構造情報を記録するファイル構造記録ステップと、ファイル構造情報やファイルの再生動作において、未記録領域への誤ったアクセスを防止するためのオーバーランエクステントを記録するオーバーランエクステント記録ステップと、連鎖型情報とクローズ保全情報とを記録する連鎖型情報・保全情報記録ステップとを備えたことを特徴とする情報記録方法で、このような処理手順をもつことにより、上記目的が達成される。

【0021】

オーバーランエクステント記録ステップは、オーバーランエクステント内に連鎖型情報とオープン保全情報とクローズ保全情報とを更新記録するために割り付けられた未記録領域の前後に位置するオーバーラン領域にオーバーランブロックを記録するとともに、連鎖型情報・保全情報記録ステップは、オーバーランエクステント内に割り付けられた連鎖型情報の更新記録位置情報を持つ連鎖型情報と、オーバーランエクステント内に割り付けられたオープン保全情報の記録位置情報を持つクローズ保全情報とを記録することを特徴とした情報記録方法で、このような処理手順をもつことにより、上記目的が達成される。

データ記録領域の一端からボリユーム・ファイル構造を用いて管理されるファイルが記録・再生されるとともに同一領域に対するデータ記録回数が制限される情報記録媒体に対してフォーマット処理シーケンスを実行する情報記録装置であって、リードイン領域内にデータを記録するリードイン領域記録手段と、ボリユーム構造情報を記録するボリユーム構造記録手段と、ルートディレクトリファイルを含むファイル構造情報を記録するファイル構造記録手段と、ファイル構造情報やファイルの再生動作において、未記録領域への誤ったアクセスを防止するためのオーバーランエクステントを記録するオーバーランエクステント記録手段と、連鎖型情報とクローズ保全情報とを記録する連鎖型情報・保全情報記録手段とを備えたことを特徴とする情報記録装置で、このような処理手段をもつことで上記目的が達成される。

【0022】

オーバーランエクステント記録手段は、オーバーランエクステント内に連鎖型

情報とオープン保全情報とクローズ保全情報とを更新記録するために割り付けられた未記録領域の前後に位置するオーバーラン領域にオーバーランブロックを記録するとともに、前記連鎖型情報・保全情報記録手段は、オーバーランエクステント内に割り付けられた連鎖型情報の更新記録位置情報を持つ連鎖型情報と、オーバーランエクステント内に割り付けられたオープン保全情報の記録位置情報を持つクローズ保全情報とを記録することを特徴とした情報記録装置で、このような処理手段をもつことで上記目的が達成される。

【0023】

フォーマット処理によるボリューム・ファイル構造が記録されるとともに同一領域に対するデータ記録回数が制限される情報記録媒体に対してファイルを記録する情報記録方法であって、フォーマット処理において記録されたボリューム構造情報を読み出すボリューム構造再生ステップと、先に読み出されたボリューム構造情報の内容にしたがって記録済みのクローズ保全情報とオープン保全情報とを連鎖的に読み出しながら最新のクローズ保全情報を読み出す保全情報再生ステップと、先に読み出されたボリューム構造情報の内容にしたがって記録済みの連鎖型情報を連鎖的に読み出しながら最新の連鎖型情報を読み出す連鎖型情報再生ステップと、読み出された連鎖型情報を用いてファイル構造情報を読み出すファイル構造再生ステップと、先に読み出された最新のクローズ保全情報に含まれるオープン保全情報の記録位置情報に基づいて、データの記録開始を示すオープン保全情報を記録するオープン保全情報記録ステップと、ファイルを記録するファイル記録ステップと、ファイル記録ステップで記録されたファイルのファイル構造情報を記録するファイル構造記録ステップと、連鎖型情報とオープン保全情報とクローズ保全情報とをそれぞれ更新記録するための割り付けられた未記録状態の連鎖型情報領域とオープン保全情報領域とクローズ保全情報領域との前後に割り付けられたオーバーラン領域に、ファイル構造情報やファイル再生動作において、未記録領域への誤ったアクセスによる性能低下を防止するためのオーバーランブロックを記録するオーバーランエクステント記録ステップと、ファイル記録ステップとファイル構造記録ステップで記録したファイルとファイル構造情報の記録位置より手前に位置したオーバーランエクステント内において、未記録状態に

ある連鎖型情報領域に更新された連鎖型情報を記録する連鎖型情報記録ステップと、ファイル記録ステップとファイル構造記録ステップで記録したファイルとファイル構造情報の記録位置より手前に位置したオーバーランエクステンメント内において、未記録状態にあるクローズ保全情報領域に更新されたクローズ保全情報を記録するクローズ保全情報記録ステップとを備えたことを特徴とする情報記録方法で、このような処理手順をもつことにより、上記目的が達成される。

【0024】

フォーマット処理によるボリューム・ファイル構造が記録されるとともに同一領域に対するデータ記録回数が制限される情報記録媒体に対してファイルを記録する情報記録装置であって、フォーマット処理において記録されたボリューム構造情報を読み出すボリューム構造再生手段と、先に読み出されたボリューム構造情報の内容にしたがって記録済みのクローズ保全情報とオープン保全情報とを連鎖的に読み出しながら最新のクローズ保全情報を読み出す保全情報再生手段と、先に読み出されたボリューム構造情報の内容にしたがって記録済みの連鎖型情報を連鎖的に読み出しながら最新の連鎖型情報を読み出す連鎖型情報再生手段と、読み出された連鎖型情報を用いてファイル構造情報を読み出すファイル構造再生手段と、先に読み出された最新のクローズ保全情報に含まれるオープン保全情報の記録位置情報に基づいて、データの記録開始を示すオープン保全情報を記録するオープン保全情報記録手段と、ファイルを記録するファイル記録手段と、ファイル記録ステップで記録されたファイルのファイル構造情報を記録するファイル構造記録手段と、連鎖型情報とオープン保全情報とクローズ保全情報とをそれぞれ更新記録するための割り付けられた未記録状態の連鎖型情報領域とオープン保全情報領域とクローズ保全情報領域との前後に割り付けられたオーバーラン領域に、ファイル構造情報やファイル再生動作において、未記録領域への誤ったアクセスによる性能低下を防止するためのオーバーランブロックを記録するオーバーランエクステンメント記録手段と、ファイル記録手段とファイル構造記録手段で記録したファイルとファイル構造情報の記録位置より手前に位置したオーバーランエクステンメント内において、未記録状態にある連鎖型情報領域に更新された連鎖型情報を記録する連鎖型情報記録手段と、ファイル記録手段とファイル構造記録手段で

記録したファイルとファイル構造情報の記録位置より手前に位置したオーバランエクステンツ内において、未記録状態にあるクローズ保全情報領域に更新されたクローズ保全情報を記録するクローズ保全情報記録手段とを備えたことを特徴とする情報記録装置で、このような処理手段をもつことにより、上記目的が達成される。

【0025】

フォーマット処理によるボリューム・ファイル構造が記録されるとともに同一領域に対するデータ記録回数が制限される情報記録媒体に対してファイルを記録する情報再生方法であって、フォーマット処理において記録されたボリューム構造情報を読み出すボリューム構造再生ステップと、先に読み出されたボリューム構造情報の内容にしたがって記録済みのクローズ保全情報とオープン保全情報とを連鎖的に読み出しながら最新のクローズ保全情報を読み出す保全情報再生ステップと、先に読み出されたボリューム構造情報の内容にしたがって記録済みの連鎖型情報を連鎖的に読み出しながら最新の連鎖型情報を読み出す連鎖型情報再生ステップと、読み出された連鎖型情報を用いてファイル構造情報を読み出すファイル構造再生ステップと、読み出されたファイル構造情報を用いてファイルを探索して読み出すファイル再生ステップとを備えたことを特徴とする情報再生方法で、このような処理手順をもつことにより、上記目的が達成される。

【0026】

フォーマット処理によるボリューム・ファイル構造が記録されるとともに同一領域に対するデータ記録回数が制限される情報記録媒体に対してファイルを記録する情報再生装置であって、フォーマット処理において記録されたボリューム構造情報を読み出すボリューム構造再生手段と、先に読み出されたボリューム構造情報の内容にしたがって記録済みのクローズ保全情報とオープン保全情報とを連鎖的に読み出しながら最新のクローズ保全情報を読み出す保全情報再生手段と、先に読み出されたボリューム構造情報の内容にしたがって記録済みの連鎖型情報を連鎖的に読み出しながら最新の連鎖型情報を読み出す連鎖型情報再生手段と、読み出された連鎖型情報を用いてファイル構造情報を読み出すファイル構造再生手段と、読み出されたファイル構造情報を用いてファイルを探索して読み出すフ

ファイル再生手段とを備えたことを特徴とする情報再生装置で、このような処理手段をもつことで上記目的が達成される。

【0027】

【発明の実施の形態】

本発明の情報記録媒体は、ダミーデータを記録したオーバーランエクステンツの中に、最新のファイル構造を検索する管理情報と未記録領域の位置情報を保持する連鎖型情報が、ボリューム空間内に記録される。したがって、新たなデータファイルやこれを管理するファイル構造情報の記録動作や再生動作において、ボリューム空間内に記録されたデータのみを用いて最新のファイル構造情報の再生動作や新たなデータ記録可能領域の検索動作を実行することが可能となる。また、本発明の情報記録媒体は、オーバーランエクステンツ中にファイル構造の整合性を保証する保全情報が、データの記録開始時にはオープン保全情報、データ記録終了時にはクローズ保全情報としてボリューム空間内に記録される。したがって、データの記録途中でディスクが取出された場合や記録中にエラーが発生した場合、ディスクのオープン状態を検出可能であり、ディスク上のデータの信頼性を向上することが出来る。

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0028】

(実施の形態1)

本発明の一実施例として、CD-RディスクあるいはCD-RWディスクのように同一領域に対するデータ記録回数が制限される情報記録媒体を用いてISO 13346規格で規定されたボリューム・ファイル構造により管理されるファイルを記録再生する情報記録再生装置と、この情報記録媒体が持つデータ構造について、以下に図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の一実施例において、連鎖型情報の一部としてルートディレクトリファイルのファイルエントリを利用した場合の情報記録媒体の領域構成を示すデータ構造図である。図1において、データ記録領域はリードイン領域101から始まり、リンク領域102を挟んでボリューム空間が形成されている。フォーマット処理では、ボリューム空間内には、ボリューム構造情報が記録されたボ

リユーム構造領域103を先頭として、クローズ保全情報領域105、連鎖型情報領域106、そしてファイル構造／ファイル領域108が、リンクエクステン104と107を挟んで形成される。最後にオーバーランエクステン109が、オープン保全情報領域110、クローズ保全情報領域111、連鎖型情報領域112のために一部の領域を未記録のままにして形成される。

【0029】

次に、図10で示したディレクトリ構造の下でデータファイル（File-a）とデータファイル（File-b）とを記録する場合、まずオーバーランエクステン109の内部の未記録領域110に、クローズ保全情報領域111のアドレス情報を持つオープン保全情報を記録する。次にデータファイル（File-a）および（File-b）を含むファイル構造／ファイル領域113を記録し、オーバーランエクステン114が、オープン保全情報領域115、クローズ保全情報領域116、連鎖型情報領域117のために一部の領域を未記録のままにして形成される。最後にオーバーランエクステン109の内部の未記録領域111と112に、それぞれ後続の連鎖型情報領域117のアドレス情報をもつ連鎖型情報と、オープン保全情報領域115のアドレス情報をもつクローズ保全情報がそれぞれ記録される。

【0030】

さらに、図10で示したディレクトリ構造の下でデータファイル（File-c）を記録する場合、オーバーランエクステン114の内部の未記録領域115に、クローズ保全情報領域116のアドレス情報を持つオープン保全情報を記録する。次にデータファイル（File-c）を含むファイル構造／ファイル領域118を記録し、オーバーランエクステン119が、オープン保全情報領域120、クローズ保全情報領域121、連鎖型情報領域122のために一部の領域を未記録のままにして形成される。最後にオーバーランエクステン114の内部の未記録領域116と117に、後続の連鎖型情報領域122のアドレス情報をもつ連鎖型情報と、オープン保全情報領域120のアドレス情報をもつクローズ保全情報が記録される。

なお、ここでは図1に示した情報記録媒体のデータ構造の概要を説明したが、

データ記録手順を含めたより詳細なデータ構造は後述する。

【0031】

図2は、本発明の一実施例における情報記録再生装置のブロック図である。図2に示されるように、情報記録再生装置はシステム制御部201と、メモリ回路202と、I/Oバス203と、磁気ディスク装置204と、光ディスクドライブ205とから構成される。システム制御部201は、制御プログラムや演算用メモリを含むマイクロプロセッサで実現され、ボリューム構造情報を記録するボリューム構造記録手段211と、ボリューム構造情報を再生するボリューム構造再生手段212と、ファイル構造情報を記録するファイル構造記録手段213と、ファイル構造情報を再生するファイル構造再生手段214と、ファイルデータを記録するファイル記録手段215と、ファイルデータを再生するファイル再生手段216と、保全情報を記録する保全情報記録手段217と、保全情報を再生する保全情報再生手段218と、連鎖型情報を記録する連鎖型情報記録手段219と、連鎖型情報を再生する連鎖型情報再生手段220と、リードイン領域を記録するリードイン領域記録手段221と、オーバーランエクステントを記録するオーバーランエクステント記録手段222とを含むことを特徴としている。また、メモリ回路202は、ボリューム構造情報の演算や一時保存に使用するボリューム構造用メモリ231と、ファイル構造情報の演算や一時保存に使用するファイル構造用メモリ232と、保全情報の演算や一時保存に使用する保全情報用メモリ233と、連鎖型情報の演算や一時保存に使用する連鎖型情報用メモリ234と、データファイルを一時的に保存するファイル用メモリ235とを含んでいる。

【0032】

次に、本発明の一実施例における、情報記録媒体に対するフォーマット処理の制御手順について、図2に示したブロック図と、図3のフォーマット処理手順を説明するフローチャート、そして図4に記載したフォーマット処理後のデータ構造図を参照しながら、以下に説明する。

【0033】

(S301) 光ディスクドライブ装置205にディスクが挿入されたことを検知

すると、システム制御部 201 はリードイン領域記録手段 221 として内蔵された制御プログラムにしたがって、光ディスクドライブ装置 205 に対してリードイン領域の記録を指示する。光ディスクドライブ装置 205 は、ディスク内周部の特定位置をアクセスして、予め定められたリードイン領域 101 の記録データの直後に所定の記録データと記録容量を持つランアウトブロックとリンクブロックとを付加して記録する。リードイン領域 101 とリンク領域 102 の一部に対するデータ記録動作が終了すると、光ディスクドライブ装置 205 は記録動作の完了をシステム制御部 201 に通知する。

【0034】

(S302) システム制御部 201 はボリューム構造記録手段 211 として内蔵された制御プログラムにしたがって、ボリューム名など予め指定されたパラメータを含むボリューム構造情報をメモリ回路 202 のボリューム構造用メモリ 231 に作成する。さらに、システム制御部 201 はこの制御プログラムにしたがって、光ディスクドライブ装置 205 にボリューム構造用メモリ 231 に作成されたボリューム構造情報の記録動作を指示する。光ディスクドライブ装置 205 は、ボリューム構造用メモリ 231 から転送されるボリューム構造情報の前後に予め定められたリンクブロック／ランインブロックと、リンクブロック／ランアウトブロックとがそれぞれ付加された記録データを内部で生成し、リンク領域 102 のリンクブロックから連続的に記録する。このとき、前述したリードイン領域の記録動作とこのボリューム構造情報の記録動作がリンクブロック上で重なることから、リンクブロックの少なくとも一部の領域ではデータが二重記録される結果となる。このようなリンク領域を挟んだデータ記録方法は、従来例で説明したものと同様な制御手順によって実行される。ボリューム構造情報の記録動作が終了すると、光ディスクドライブ装置 205 は記録動作の完了をシステム制御部 201 に通知する。

【0035】

(S303) 次に、システム制御部 201 はファイル構造記録手段 213 として内蔵された制御プログラムにしたがって、ファイル構造情報としてルートディレクトリファイルメモリ回路 202 のファイル構造用メモリ 232 に作成する。

さらに、システム制御部 201 はこの制御プログラムにしたがって、光ディスクドライブ装置 205 にファイル構造用メモリ 232 に作成されたファイル構造情報の記録動作を指示する。この記録動作の指示において、システム制御部 201 は、先に記録されたボリューム構造領域 103 とファイル構造領域 108 との間に割り付けられる固定長のクローズ保全情報領域 105 及び連鎖型情報領域 106 や固定長のリンクエクステンツ 104 と 107 の記録容量等を考慮して、ファイル構造情報であるルートディレクトファイルの記録領域の先頭アドレスを指定する。光ディスクドライブ装置 205 は、ボリューム構造情報の記録動作と同様に、ファイル構造用メモリ 232 から転送されるファイル構造情報の前後に、予め定められたリンクブロック／ランインブロックと、リンクブロック／ランアウトブロックとがそれぞれ付加された記録データを内部で生成し、指定されたルートディレクトリファイルの先頭アドレスの位置にリンクブロックから連続的に記録する。ファイル構造情報の記録動作が終了すると、光ディスクドライブ装置 205 は記録動作の完了をシステム制御部 201 に通知する。

【0036】

(S304) システム制御部 201 はオーバーランエクステンツ記録手段 222 として内蔵された制御プログラムにしたがって、光ディスクドライブ装置 205 に対してオーバーランエクステンツの記録を指示する。オーバーランエクステンツ 109 は、複数回のオーバーランブロックの記録によって構成され、各オーバーランブロックの前後には、光ディスクドライブ装置 205 によって、予め定められたリンクブロックが付加された記録データを内部で生成し、ファイル構造情報の記録動作により一部が記録されたリンクブロック 421 から連続的に記録する。この初めのオーバーランブロックの記録によって、リンクブロック 421 の一部とオーバーランブロック 422 とリンクブロック 423 の一部が形成される。2 回目のオーバーランブロックの記録では、オープン保全情報領域 110 の記録容量等を考慮して、リンクブロック 424 の一部とオーバーランブロック 425 とリンクブロック 426 の一部が形成される。3 回目以降のオーバーランブロックの記録は 2 回目と同様に、それぞれクローズ保全情報領域 111 と連鎖型情報領域 112 の記録容量等を考慮して、ランアウトブロック／オーバーランブ

ック／リンクブロック／ランインブロックから構成されるオーバーラン領域 4 2 7 と 4 2 8 が形成される。このように、オーバーランエクステン트는、連鎖型情報とクローズ保全情報とオープン保全情報とを更新記録するために割り付けられた未記録領域の前後に位置するオーバーラン領域に、オーバーランブロックを記録することで形成される。オーバーランエクステン트의記録動作が終了すると、光ディスクドライブ装置 2 0 5 は記録動作の完了をシステム制御部 2 0 1 に通知する。

【0037】

(S 3 0 5) システム制御部 2 0 1 は、連鎖型情報記録手段 2 1 9 として内蔵された制御プログラムにしたがって、連鎖型情報をメモリ回路 2 0 2 の連鎖型情報用メモリ 2 3 4 に作成する。この連鎖型情報は、ISO 13346 規格における ICB (Information Control Block) 構造をもち、本実施例においてはルートディレクトリファイルを管理する ICB と未割付空間を管理する ICB とパディングデータからなる。ルートディレクトリファイルの ICB はルートディレクトリファイルを管理するファイルエントリと後続のファイルエントリのアドレス情報をもつインダイレクトエントリからなる。また、未割付空間 ICB も同様に、未記録領域 4 2 9 を管理する未割付空間エントリと後続の未割付空間エントリのアドレス情報をもつインダイレクトエントリからなる。これらのインダイレクトエントリは、ステップ (S 3 0 4) において記録されたオーバーランエクステント内に割り付けられた連鎖型情報の更新記録される位置情報を保持している。この連鎖型情報の詳細なデータ構造は後述する。また、パディングデータは残りの ECC ブロックをダミーデータで埋めるためのものである。次にシステム制御部 2 0 1 は、保全情報記録手段 2 1 7 として内蔵された制御プログラムにしたがって、保全情報をメモリ回路 2 0 2 の保全情報用メモリ 2 3 3 に作成する。この保全情報は ISO 13346 規格において論理ボリューム空間内に記録された情報の状態を記述する記述子であり、ボリューム空間内の新たに更新される保全情報のアドレス情報を保持している。本実施例ではフォーマット時にクローズ保全情報が記録される。この保全情報であるオープン保全情報およびクローズ保全情報の詳細は後述する。このクローズ保全情報は、ステップ (S 3 0 4) において記

録されたオーバーランエクステント内に割り付けられたオープン保全情報の更新記録される位置情報を保持している。さらに、システム制御部 201 はこれらの制御プログラムにしたがって、光ディスクドライブ装置 205 に、保全情報用メモリ 233 に作成された保全情報と、連鎖型情報用メモリ 234 に作成された連鎖型情報の記録動作を連続して指示する。この記録動作の指示において、システム制御部 201 は、先に記録されたボリウム構造領域 103 の記録位置や固定長のリンクエクステント 104 の記録容量を考慮して、保全情報と連鎖型情報を記録する領域の先頭アドレスを指定する。光ディスクドライブ装置 205 は、保全情報用メモリ 233 と連鎖型情報用メモリ 234 から転送されるクローズ保全情報と連鎖型情報の前後に、予め定められたリンクブロック／ランインブロックと、リンクブロック／ランアウトブロックとがそれぞれ付加された記録データを内部で生成し、リンクエクステント 104 のリンクブロックから連続的に記録する。連鎖型情報の記録動作が終了すると、光ディスクドライブ装置 205 は記録動作の完了をシステム制御部 201 に通知する。

【0038】

以上で説明したようなフォーマット処理シーケンスが実行されると、情報記録媒体上には図 4 に示すようなデータ構造が形成される。なお、図 4 で S301～S305 を付加した矢印は、図 3 の各ステップにおいて記録される領域を指し示したものである。また、ステップ (S304) で記録したオーバーランエクステントは、従来例で説明したリードアウト領域と同様にデータ未記録領域からのアドレス検出能力を持たないディスク再生専用装置が、ファイル構造／ファイル領域 108 及びオープン保全情報、クローズ保全情報、連鎖型情報を記録するために記録されていない領域 110, 111, 112 へのアクセスにおいて、未記録領域 429 へのオーバーランが発生することを防止するために記録される領域である。また、これらの領域 110, 111, 112 は 1トラック程度の領域であり、前後に記録済み領域が設けられているために、ディスク再生専用装置が、これらの領域にアクセスしても、サーボ等が乱れて誤動作をすることを防止できる。

【0039】

なお、上述したフォーマット処理手順では、コンピュータシステムによるコマンド単位の処理手順に準拠して、リードイン領域101と、ボリューム構造領域103と、クローズ保全情報領域105および連鎖型情報領域106と、ファイル構造／ファイル領域108と、複数のオーバーランブロックを含むオーバーランエクステント109は、それぞれ個別に独立して記録されるものとして説明した。しかしながら、コンピュータシステムのアーキテクチャに依存しない専用装置の場合、リードイン領域101と、ボリューム構造領域103と、クローズ保全情報領域105と、連鎖型情報領域106と、ファイル構造／ファイル領域108と、複数のオーバーランブロックを含むオーバーランエクステント109を連続的に記録することによって、フォーマット処理を実行することも可能である。このような簡略化されたフォーマット処理が実行された場合、図4に示すリンク領域102と、リンクエクステント104と107と、ランアウトブロック420と、リンクブロック421は存在しない。

【0040】

また、本実施例ではボリューム構造情報として、ボリュームの属性情報をもつ基本ボリューム記述子401とパーティションの情報をもつパーティション記述子402と論理ボリュームの識別情報をもつ論理ボリューム記述子403を記録し、ディスクへのアクセスの開始点となる開始ボリューム記述子404と、ファイル集合情報とルートディレクトリファイルのファイルエントリのアドレス情報をもつファイル集合記述子405が記録される。このボリューム構造はこの順または種類に限定されるものではない。

なお、ISO13346規格においてファイル集合記述子はファイル構造情報の一部として定義されるが、図4に記載した本発明のフォーマット処理後のデータ構造図では、操作説明を簡単化するためにボリューム構造情報の一部としてファイル集合記述子405がボリューム構造領域103に記録されるものとした。

【0041】

次に、本発明の一実施例として情報記録媒体に対するファイル記録処理の制御手順について、図2に示したブロック図と、図4のフォーマット処理後のデータ

構造図と、図5のファイル記録の処理手順を説明するフローチャート、そして図6に記載したファイル記録後のデータ構造図を参照しながら、以下に説明する。なお、以下のファイル記録処理では、磁気ディスク装置204に保存されているデータファイル(File-a)とデータファイル(File-b)とが、図10で示したディレクトリ構造により個別に記録されるものとして説明する。

【0042】

(S501) システム制御部201は、ボリューム構造再生手段212として内蔵された制御プログラムにしたがって、光ディスクドライブ装置205に特定の論理セクタ番号を持つ領域に記録されたボリューム構造情報の再生動作を指示する。光ディスクドライブ装置205は、装着されたディスク(図示せず)の指定された領域をアクセスしてボリューム構造情報を読み出し、メモリ回路202のボリューム構造用メモリ231に読み出されたボリューム構造情報を転送する。次に、システム制御部201は、読み出されたボリューム構造情報の中から、開始ボリューム記述子404から順に、基本ボリューム記述子401、パーティション記述子402、論理ボリューム記述子403、ファイル集合記述子405の内容を解釈し、ボリュームの情報や論理ボリューム保全記述子406、そして連鎖型情報である未割付空間エントリ407およびルートディレクトリファイルのファイルエントリ409のアドレス情報を取得する。本実施例では、フォーマット時に最初に記録される連鎖型情報の未割付空間エントリの位置情報はパーティション記述子402中で、ルートディレクトリファイルのファイルエントリの位置情報は論理ボリューム記述子403中で指定されている。さらに、最初に記録されるクローズ保全情報の位置情報は論理ボリューム記述子402で指定されている。また、この未割付空間のインダイレクトエントリの位置情報は、同時に連鎖型情報領域112の先頭位置情報も示している。なお、連鎖型情報の順序はとくに限定するものではない。

【0043】

(S502) システム制御部201は、保全情報再生手段218として内蔵された制御プログラムにしたがい、ステップ(S501)あるいは後述するステップ(S503)において取得されたアドレス情報を用いて、保全情報領域の再生動

作を指示する。光ディスクドライブ装置 205 は、指定された保全情報領域をアクセスして、データ再生動作を試みる。そして、指定された保全情報領域からデータが再生されたとき、光ディスクドライブ装置 205 は、再生されたこの情報をメモリ回路 202 の保全情報用メモリ 233 に転送する。このとき、システム制御部 201 は、更新された保全情報を検索するため、ステップ (S503) を実行する。一方、指定された保全情報領域が未記録状態であるためデータ再生動作が実行できなければ、システム制御部 201 は最新の連鎖型情報を探索するため、ステップ (S504) を実行する。例えば、フォーマット処理のみが行われた状態である図 4 のデータ構造をもつ情報記録媒体では、クローズ保全情報領域 105 が最新の保全情報であり、ファイル記録が行われた後の状態である図 6 のデータ構造をもつ情報記録媒体では、クローズ保全情報領域 111 から読み出された情報が最新の情報である。最新の保全情報がクローズ保全情報であることによりファイル構造の整合性を確認できる。最新の保全情報がオープン保全情報であった場合についてはファイルの再生手順とともに後述する。

【0044】

(S503) システム制御部 201 は、保全情報再生手段 218 として内蔵された制御プログラムにしたがって、ステップ (S502) で読み出された保全情報に含まれる後続の保全情報領域のアドレス情報を取得する。

【0045】

(S504) システム制御部 201 は、連鎖型情報再生手段 220 として内蔵された制御プログラムにしたがって、ステップ (S501) あるいは後述するステップ (S505) において取得されたアドレス情報を用いて、後続の連鎖型情報領域からの再生動作を指示する。光ディスクドライブ装置 205 は、指定された連鎖型情報領域をアクセスして、データ再生動作を試みる。そして、指定された連鎖型情報領域からデータが再生されたときに、光ディスクドライブ装置 205 は再生されたこの情報をメモリ回路 202 の連鎖型情報用メモリ 234 に転送する。このときシステム制御部 201 は、更新された連鎖型情報領域を検索するため、ステップ (S505) を実行する。一方、指定された連鎖型情報領域が未記録状態のため再生できなければ、システム制御部 201 は最後に再生された連鎖

型情報を最新のものと判断してステップ（S506）以降を実行する。例えば、図4のデータ構造をもつフォーマット処理後の情報記録媒体では、連鎖型情報領域106から読み出された情報が最新の連鎖型情報であり、これに含まれる未割付空間エントリ407が未記録領域429を、ルートディレクトリファイルのファイルエントリ409がルートディレクトリファイル140を管理するものとして使用される。また、図6のデータ構造をもつファイル記録処理後の情報記録媒体では、連鎖型情報領域112から読み出された情報が最新の連鎖型情報であり、これに含まれる未割付空間エントリ603が未記録領域608を、ルートディレクトリファイルのファイルエントリ605がルートディレクトリファイル149を管理するものとして使用される。つまり最新の未割付空間エントリに記録されている次の記録開始可能アドレス情報と、最新のルートディレクトリファイルのファイルエントリに記録されているルートディレクトリのアドレス情報がここで取得されたことになる。なお、連鎖型情報として記録される情報は、未割付空間エントリとルートディレクトリファイルのファイルエントリに限ったものではない。

【0046】

（S505）システム制御部201は、連鎖型情報再生手段220として内蔵された制御プログラムにしたがって、ステップ（S504）で読み出された連鎖型情報に含まれる各ICBのインダイレクトエントリから、後続の連鎖型情報の各ICB記録領域のアドレス情報を取得する。本実施例では、未割付空間エントリのインダイレクトエントリより後続の未割付空間エントリのアドレス情報を、ファイルエントリ（ルート）のおインダイレクトエントリより後続のファイルエントリのアドレス情報を取得する。このインダイレクトエントリの詳細は後述する。

【0047】

（S506）システム制御部201は、ファイル構造再生手段214として内蔵された制御プログラムにしたがって、ステップ（S504）と（S505）で検出された最新の連鎖型情報であるルートディレクトリファイルのファイルエントリに登録されたルートディレクトリファイルのアドレス情報を用いて、ファイル

構造／ファイル領域からのルートディレクトリファイルの再生動作を光ディスクドライブ装置 205 に指示する。光ディスクドライブ装置 205 は、ファイル構造／ファイル領域をアクセスして最新のルートディレクトリファイルを読み出し、メモリ回路 202 のファイル構造用メモリ 232 に転送する。例えば、図 4 のデータ構造をもつフォーマット処理後の情報記録媒体では、ルートディレクトリファイル 140 が転送される。このようなルートディレクトリファイルの再生動作が終了すると、光ディスクドライブ装置 205 は記録動作の完了をシステム制御部 201 に通知する。なお、所定のディレクトリの下にファイルを追記する場合は、このステップにて、ルートディレクトリファイルから順次サブディレクトリをアクセスして、所定のディレクトリファイルを読み出し、ルートディレクトリファイルから所定のディレクトリまでのディレクトリファイルをファイル用メモリ 236 に一時保持し、これらのディレクトリの管理情報であるファイルエントリをファイル管理用メモリ 232 に保持する。

【0048】

(S507) システム制御部 201 は保全情報記録手段 217 として内蔵されたプログラムにしたがって、オープン保全情報を保全情報用メモリ 233 に一時保存する。次にシステム制御部 201 は、保全情報用メモリ 233 に作成されたオープン保全情報の記録動作を光ディスクドライブ装置 205 に指示する。この記録動作の指示において、システム制御部 201 は、ステップ (S502) で取得された最新の保全情報が指定している後続の保全情報のアドレス情報より、オープン保全情報の前後に予め定められたリンクブロック／ランインブロックとリンクブロック／ランアウトブロックとがそれぞれ付加された記録データを内部で生成し、リンクブロック 421 から連続的に記録する。

【0049】

(S508) 次に、システム制御部 201 は、ファイル構造再生手段 214 として内蔵された制御プログラムにしたがって、情報記録媒体に記録するデータファイル (File-a) を磁気ディスク装置 204 から読み出して、メモリ回路 202 のファイル用メモリ 235 に転送する。さらに、システム制御部 201 は、ISO13346 規格にしたがって、データファイル (File-a) を管理す

るディレクトリファイル (Dir-A) を生成し、ファイル用メモリ 235 に一時的に保存する。さらに、システム制御部 201 は、これらのファイルを管理するファイルエントリ (File-a) とファイルエントリ (Dir-A) とを生成するとともに、ステップ (S506) においてファイル構造用メモリ 232 に読み出されているルートディレクトリファイルの内容を更新する。このようにしてファイル構造/ファイル領域 113 に記録されるデータが準備されると、システム制御部 201 はファイル構造記録手段 213 およびファイル記録手段 215 として内蔵された制御プログラムにしたがって、ファイル構造用メモリ 232 に作成されたファイルエントリおよびファイル用メモリ 235 に作成されたディレクトリファイル/データファイルの記録動作を光ディスクドライブ装置 205 に指示する。この記録動作の指示において、システム制御部 201 は、ファイル構造情報とファイルの記録領域 113 の先頭アドレスを指定する。この指定されるアドレス情報は、前述のステップ (S504) において検出された最新の未割付空間エントリより取得されている。光ディスクドライブ装置 205 は、ファイル構造用メモリ 232 から転送されるファイルエントリとファイル用メモリ 235 から転送されるディレクトリファイル/データファイルからなるファイル構造/ファイルデータの前後に、予め定められたリンクブロック/ランインブロックと、リンクブロック/ランアウトブロックとがそれぞれ付加された記録データを内部で生成し、オーバーランエクステント 109 のリンクブロックから連続的に記録する。このようなファイル構造/ファイルデータの記録動作が終了すると、光ディスクドライブ装置 205 は記録動作の完了をシステム制御部 201 に通知する。以上で説明したデータ記録動作が完了すると、ファイル構造/ファイル領域 113 には、図 6 に示すようにデータファイル (File-a) 141 とこれを管理するファイルエントリ 142、ディレクトリファイル (Dir-A) を管理するファイルエントリ 143 が形成される。本実施例では、ディレクトリファイル (Dir-A) はそのディレクトリを管理するファイルエントリ中に埋め込んで記録しているため、ディレクトリファイルは表記していない。

【0050】

(S509) さらに、システム制御部 201 は新たなデータファイル (File

ーb)を追加記録するため、ステップ(S508)と同様な制御手順にしたがって情報記録媒体に記録するデータファイル(File-b)を磁気ディスク装置204から読み出してファイル構造/ファイル領域113に記録する。このファイル記録動作が完了すると、ファイル構造/ファイル領域113には、図6に示すようにデータファイル(File-b)145とこれを管理するファイルエントリ146、ディレクトリファイル(Dir-B)を管理するファイルエントリ147が形成される。

【0051】

(S510)データファイルの記録が終了すると、システム制御部201は、更新されたルートディレクトリファイルをファイル構造/ファイル領域113に記録する。このファイル記録動作が完了すると、ファイル構造/ファイル領域113には、図6に示すようにルートディレクトリファイル149が形成される。なお、記録されたルートディレクトリファイルのアドレス情報は、後に連鎖型情報であるルートディレクトリファイルのファイルエントリに登録するため、連鎖型情報用メモリに一時保存しておく。なお、システム制御部201は、ファイルの管理情報と関連するディレクトリ情報をファイル構造用メモリ232またはファイル用メモリ235に一時保存しておき、各ファイルの追記時には記録せず、この情報は、クローズ処理を行なうときに一括して記録されてもよい。また、システム制御部201は、ルートディレクトリファイルを含む関連するディレクトリ情報及びファイルの管理情報を、各ファイルの追記時に記録してもよい。

【0052】

(S511)次に、システム制御部201はオーバーランエクステントを記録するため、先に述べたフォーマット処理のステップ(S304)と同様な手順にしたがってオーバーランエクステント114を記録する。

【0053】

(S512)システム制御部201は、連鎖型情報記録手段219として内蔵されたプログラムにしたがって、連鎖型情報を連鎖型情報用メモリ234に一時保存する。このときステップ(S511)で一時保存したルートディレクトリファイルのアドレス情報やオーバーランエクステント記録終了後の次の記録開始可

能アドレス情報やオーバーランエクステント内に割り付けられた後続の連鎖型情報のアドレス情報等を組み込んで保存する。次にシステム制御部201は、連鎖型情報用メモリ234に作成された連鎖型情報の記録動作を光ディスクドライブ装置205に指示する。この記録動作の指示において、システム制御部201は、ステップ(S305)で記録された連鎖型情報のうち未割付空間のインダイレクトエントリ408が指定しているアドレスより、連鎖型情報の前後に、予め定められたリンクブロック/ランインブロックと、リンクブロック/ランアウトブロックとがそれぞれ付加された記録データを内部で生成しオーバーランエクステント中の未記録領域にリンクブロックから連続的に記録する。

【0054】

(S513) システム制御部201は、保全情報記録手段217として内蔵されたプログラムにしたがって、クローズ保全情報を保全情報用メモリ233に一時保存する。このときオーバーランエクステント内に割り付けられた後続のオープン保全情報のアドレス情報等を組み込んで保存する。次にシステム制御部201は、保全情報用メモリ233に作成されたクローズ保全情報の記録動作を光ディスクドライブ装置205に指示する。この記録動作の指示において、システム制御部201は、ステップ(S507)で記録されたオープン保全情報が指定しているアドレス情報より、クローズ保全情報の前後に、予め定められたリンクブロック/ランインブロックと、リンクブロック/ランアウトブロックとがそれぞれ付加された記録データを内部で生成しオーバーランエクステント中の未記録領域にリンクブロックから連続的に記録する。

【0055】

以上で説明したようなファイル記録シーケンスが実行されると、情報記録媒体上には図6に示すようなデータ構造が形成される。なお、図6でS507~S513を付加した矢印は、図5の各ステップにおいて記録される領域を指し示したものである。

なお、ステップ(S511)で記録したオーバーランエクステントは、(S304)で説明したオーバーランエクステントと同様の領域であり、データ未記録領域からの位置検出能力を持たないディスク再生専用装置がファイル構造/ファイ

ル領域 121 またはオーバランエクステンション中の記録されていない領域 115, 116, 117 へのアクセスにおいて、このディスク再生装置が誤動作をするのを防止するために記録される領域である。

なお、ステップ (S508) と (S509) では、データファイルやディレクトリファイルとこれらを管理するファイルエントリをまとめて記録するものとして説明したが、個々のファイルやファイルエントリが個別に記録されても良い。このような個別記録では、ファイルやファイルエントリの前後にリンクブロック／ランインブロックとランアウトブロック／リンクブロックとがそれぞれ形成される。また、ファイル構造／ファイル領域に記録されるデータファイルやディレクトリファイルとこれらを管理するファイルエントリの記録位置は、ファイル構造情報により論理的に管理されるものであることから、データファイルやディレクトリファイルとこれらを管理するファイルエントリの記録順序は図6のデータ構造図のように限定されるものではない。なお、ファイルの記録後、ファイル構造を含め記録したデータを再度読出し、読出し不可能であれば再びファイルの記録を行なうことにより、データの信頼性を向上させることが可能である。

なお、ステップ (S508) におけるデータファイル (File-a) のファイル記録シーケンスと (S509) におけるデータファイル (File-b) のファイル記録シーケンスは、異なる記録機で行なわれてもよい。

【0056】

以上で説明した図6のデータ構造をもつ情報記録媒体に対して、図5のフローチャートに示したファイル記録動作と同様にして、図10で示したディレクトリ構造の下で新たなデータファイル (File-c) が追加記録されると、図1に示すようなデータ構造が情報記録媒体上に形成される。次に、本発明の特徴の1つである連鎖型情報の詳細なデータ構造について、図1を参照しながら以下に説明する。連鎖型情報は、図3で示したフォーマット処理手順におけるステップ (S305) や図5で示したファイル記録処理手順におけるステップ (S512) で記録される。ステップ (S305) の処理手順においても説明したように、連鎖型情報は ISO13346 規格のインプリメンテーションとして規定された ICB 方策 4096 を用いる ICB 構造を持ち、本実施例においてはルートディレ

クトリファイルを管理する ICB と未割付空間を管理する ICB とパディングデータからなる。この未割付空間 ICB の未割付空間エントリ 152 には、この記述子が未割付空間エントリであることを識別する記述子タグ 186 と、未記録領域のアドレス情報を管理する割付け記述子 187 が記録される。さらに、この未割付空間 ICB のインダイレクトエントリ 153 には、この記述子がインダイレクトエントリであることを識別する記述子タグ 188 と、次に記録される未割付空間エントリのアドレス情報 189 が記録される。また、ルートディレクトリファイル ICB のファイルエントリ（ルート）154 には、この記述子がファイルエントリであることを識別する記述子タグ 190 と、ルートディレクトリファイルのアドレス情報を保持している割付け記述子 191 が記録される。このルートディレクトリファイル ICB のインダイレクトエントリ 155 には、この記述子がインダイレクトエントリであることを識別する記述子タグ 192 と、次に記録されるファイルエントリ（ルート）のアドレス情報 193 が記録される。連鎖型情報は、これら ICB のインダイレクトエントリに記録された後続の ICB のアドレス情報が記録されているため、連鎖的に後続の連鎖型情報にアクセス可能となる。最後に指定されたアドレスにデータが未記録であることが検出されたとき、その領域は次回に連鎖型情報が記録されるべきであり、最後に記録された最新の連鎖型情報は一つ以前の連鎖型情報であると判断される。

【0057】

本実施例では、最新の未割付空間記述子の割付け記述子に記録された未記録領域のアドレス情報は、同時にファイル構造／ファイルの記録開始アドレス情報であり、最新のルートディレクトリファイルのファイルエントリの割付け記述子に記録されているルートディレクトリのアドレス情報は、同時に最新のファイル管理情報からファイルの再生が可能であることを示す。なお、パディングデータ 156 は、エラー訂正符号が複数セクタに対して付加され、この ECC ブロック単位でデータが記録される物理フォーマット使用する情報記録媒体を用いるとき、有効なデータにパディングデータを付加して ECC ブロックを形成した後に情報記録媒体上に記録されるものである。

【0058】

次に、本発明の特徴の1つである、保全情報としてのオープン保全情報とクローズ保全情報の詳細なデータ構造について、図1を参照しながら以下に説明する。クローズ保全情報はデータの記録完了時に記録され、記録したファイルとファイル管理情報との整合性が確保されていることを示している。クローズ保全情報は、図3で示したフォーマット処理手順におけるステップ(S305)および図5で示したファイル記録処理手順におけるステップ(S513)で記録され、オープン保全情報は図5で示したファイル記録処理手順におけるステップ(S507)で記録される。オープン保全情報とクローズ保全情報は、後述する論理ボリューム保全記述子の保全タイプで識別される。詳細な論理ボリューム保全記述子のデータ構造として、図1のオープン保全情報領域115に記録された論理ボリューム保全記述子(オープン)150には、この記述子が論理ボリューム保全記述子であることを識別する記述子タグ180と、この記述子がオープン保全情報であることを識別する保全タイプ(オープン)181と、次に記録されるクローズ保全情報領域のアドレス情報182が記録される。また図1のクローズ保全情報領域116に記録された論理ボリューム保全記述子(クローズ)には、この記述子が論理ボリューム保全記述子であることを識別する記述子タグ183と、この記述子がクローズ保全情報であることを識別する保全タイプ(クローズ)184と、次に記録されるオープン保全情報領域のアドレス情報185が記録される。保全情報は、論理ボリューム保全記述子に記録された後続の論理ボリューム保全記述子のアドレス情報が記録されているため、連鎖的に後続の論理ボリューム保全記述子にアクセス可能となる。最後に指定されたアドレスからデータが再生されない時、その領域は次回に後続の論理ボリューム保全記述子が記録されるべきであり、最後に読み出された論理ボリューム保全記述子が最新の論理ボリューム保全記述子であると判断される。その論理ボリューム保全記述子の保全タイプがオープンかクローズかによって記録が終了したか否かが判断される。なお、保全情報領域に連続して記録される論理ボリューム保全記述子は、読み込みエラーの可能性を考慮して、同じ論理ボリューム保全記述子1ECCブロック以上にまたがって複数記録してもよい。

【0059】

次に、本発明の特徴の1つである、オーバーランエクステントの詳細なデータ構造について図1を参照しながら以下に説明する。オーバーランエクステントはフォーマット処理手順のステップ(S304)とファイル記録処理手順のステップ(S511)で記録され、複数回のダミーデータであるオーバーランブロックの記録から成り立っていることは、フォーマット処理シーケンスのステップ(S304)で説明した。詳細なオーバーランエクステントの構成は、初めのオーバーラン領域から最後のオーバーラン領域まで、数個のオーバーラン領域が未記録領域を挟んで存在する。オーバーラン領域は、ランアウトブロックからリンクブロック、オーバーランブロック、リンクブロック、ランインブロックの順に構成される。このダミーデータが未記録である領域には、次回のファイル記録シーケンスにおいて記録される、オープン保全情報領域、クローズ保全情報領域、そして連鎖型情報領域として確保されている。ファイル記録処理手順のステップ(S502)と(S504)または後述するファイルの再生手順のステップ(S702)と(S704)において保全情報の再生または連鎖型情報の再生を行なうとき、オーバーランエクステントのこれらの情報のための領域が未記録であれば次回の記録は行われていないと判断する。なお、ステップ(S511)で記録したオーバーランエクステント中に、一定間隔で複数の未記録部分を形成し、(S507)でオープン保全情報を記録時、書き込みエラーの場合は、次の未記録部分に記録することによりオープン保全情報の信頼性を向上することが出来る。また、同様に、連鎖型情報とクローズ保全情報を記録する時に、書き込みエラーの場合は、それぞれ、次に形成された未記録の部分に記録してもよい。

【0060】

次に、本発明の情報記録媒体に対するファイル再生処理の制御手順について、図2に示したブロック図と、図7のファイル再生の処理手順を説明するフローチャート、そして図1に記載したデータ構造図を参照しながら、以下に説明する。なお、このファイル記録処理では、図10で示したディレクトリ構造を用いて管理されるデータファイル(File-a)が再生されるものとする。

【0061】

(S701) 先に述べたファイル記録動作のステップ(S501)と同様に、システム制御部201はボリューム構造領域103から読み出されたボリューム構造情報を解釈して、最初の保全情報つまりクローズ保全情報領域105に記録された論理ボリューム保全記述子のアドレス情報と、最初の連鎖型情報である連鎖型情報領域106に記録されている未割付空間エントリとルートディレクトリファイルのファイルエントリのアドレス情報を取得する。

【0062】

(S702) 先に述べたファイル記録動作のステップ(S502)と同様に、システム制御部201はステップ(S701)あるいは後述するステップ(S703)において取得されたアドレス情報にしたがって保全情報領域からのデータ再生を試みる。このステップにおいてデータが再生されれば、更新された保全情報を検索するために、ステップ(S703)を実行する。一方、このアドレス情報で指定された領域が未記録状態のためデータ再生不可能であれば、システム制御部201は最後に再生された保全情報を最新のものと判断して、ステップ(S704)以降の処理手順が実行される。前述のように、各々の保全情報は後続の保全情報のアドレス情報を保持し、そのアドレスは次回に保全情報が記録されるべき領域を指定している。このため保全情報から読出した後続の保全情報が記録されるべき領域が未記録である場合、その保全情報が最新と判断可能である。なおこのとき最新と判断された保全情報が、オープン保全情報であれば、データの記録がディスクの取出し等により途中であると判断し、クローズ保全情報であれば現時点までのデータの記録動作が完了しているとして、データの整合性を検証する。最新の保全情報がオープン保全情報であった場合の処理については後述する。このステップにおいて、オーバランエクステン中のオープン保全情報用の未記録部分120をアクセスしても、前後にダミーデータが記録された既記録領域があるために、ディスク再生装置は誤動作をすることがない。

【0063】

(S703) 先に述べたファイル記録動作のステップ(S503)と同様に、システム制御部201は読み出された保全情報から後続の保全情報領域のアドレス

情報を取得する。

【0064】

(S704) 先に述べたファイル記録動作のステップ(S504)と同様に、システム制御部201はステップ(S701)あるいは後述するステップ(S705)において取得されたアドレス情報にしたがって連鎖型情報領域からのデータ再生を試みる。このステップにおいてデータが再生されれば、更新された連鎖型情報を検索するために、ステップ(S705)を実行する。一方、このアドレス情報で指定された領域が未記録状態であるためデータが再生不可能であれば、システム制御部201は最後に再生された連鎖型情報を最新のものと判断して、ステップ(S706)以降の処理手順が実行される。前述のように、各々の連鎖型情報は後続の連鎖型情報のアドレス情報を保持し、そのアドレスは次回に連鎖型情報が記録されるべき領域を指定している。このため連鎖型情報から読出した後続の連鎖型情報のアドレスからデータが読み出されない時は、最後に再生された連鎖型情報が最新の連鎖型情報と判断可能である。図1において最新の連鎖型情報は、連鎖型情報領域117に記録された未割付空間エントリ152およびルートディレクトリファイルのファイルエントリ154である。このステップにおいて、オーバランエクステンション中の連鎖型情報用の未記録部分122をアクセスしても、前後にダミーデータが記録された既記録領域があるために、ディスク再生装置は誤動作をすることがない。

【0065】

(S705) 先に述べたファイル記録動作のステップ(S505)と同様に、システム制御部201は読み出された連鎖型情報から後続の連鎖型情報領域のアドレス情報を取得する。

【0066】

(S706) 先に述べたファイル記録動作のステップ(S506)と同様に、システム制御部201は連鎖型情報領域117から読み出された最新の連鎖型情報を参照し、これに含まれるルートディレクトリファイルのファイルエントリ154の割付け記述子191にしたがって、ルートディレクトリファイル161を読み出す。次にシステム制御部201は、このルートディレクトリファイル161

を起点として、ディレクトファイル (Dir-A) のファイルエントリ 143 とこのファイルエントリ中に記録されたディレクトリファイル (Dir-A)、データファイル (File-a) のファイルエントリ 142 を順次読み出して内容を参照する。

【0067】

(S707) 最後に、システム制御部 201 はファイル再生手段 216 によってデータファイル (File-a) 141 を読み出してファイル再生動作を完了する。

【0068】

次に、ステップ (S702) と (S703) によって判断された最新の保全情報がオープン保全情報であった場合の処理について説明する。オープン保全情報は、データの記録がディスクの取出しや記録中のエラー等により途中で終了したことを意味する。再生専用装置では、このオープン保全情報の一つ以前のクローズ保全情報までに記録されたデータを有効なデータとみなし、再生を行なう。また記録ドライブでは、ユーティリティによりデータの終端を探索し、データの復帰が可能となる。

なお、最終のクローズ保全情報を検出することにより、最終のファイルエントリ(ルート)が記録されたオーバーランエクステンツを判断できるために、クローズ保全情報が未記録であるオーバーランエクステンツ以降の領域にはアクセスしなくてもよい。このため、最終のファイルエントリ(ルート)を検出する時に、あらかじめ、最終のオーバーランエクステンツの位置がわかるために、効率的に最終のファイルエントリ(ルート)を検出することが出来る。

なお、最終のファイルエントリよりアクセス可能なファイル構造は、ファイル構造の一貫した構造を持つことが保証されている。このため、特定の読み出し専用装置では、ファイルエントリのみを検索すればよく、保全情報の検索を行なわなくても、所定のファイルを読み出すことが出来るのは自明である。

【0069】

なお、オーバーランエクステンツは、ドライブが未記録領域へアクセスした場合も、サーボが乱れないようにダミーデータをアクセスされる未記録領域の前後

に付加したものであり、その大きさは目的が達成される程の十分な大きさでなければならない。

なお、オーバーランエクステント中に記録されるべき領域が未記録と判断された時、この一つ以前の連鎖型情報および保全情報が最新のものと判断しているが、これは未記録検出に限定されるものではない。以上で説明したファイル再生動作は、データファイル (File-b) やデータファイル (File-c) に対しても同様に行われることは明らかである。このようなファイル再生動作では、ボリューム空間内に記録されたボリューム構造情報とファイル構造情報のみを用いて全てのデータファイルを検索・再生することが可能となる。したがって、従来例で説明したようなリードイン領域からファイル検索情報の一種である TOC データを読み出すための専用コマンドは不要であり、ボリューム空間内のデータ再生動作に用いる READ コマンドのみを用いて全てのファイルを再生することが可能となる。

なお、本実施の形態 1 は、最新のルートディレクトリファイルを見つければ、従来の読み出し専用のファイルシステムで読み出し可能であるために、従来のファイルシステムとの互換性が高い。

【0070】

このように、連鎖型情報によってファイル／ファイル構造の更新情報を管理し、次回記録開始可能アドレスを指定することにより、ボリューム空間内のデータのみでボリューム／ファイル構造そしてファイルを再生することが可能となる。このため特別なコマンドで物理的な領域から再生を行なう必要がなく、通常の READ／WRITE コマンドのみで記録再生が可能となる。

また、オープン／クローズの保全情報を記録することで、データの整合性を保証でき、記録途中でエラーが発生した場合もデータの復帰が可能となる。

また、上記の連鎖型情報と保全情報をオーバーランエクステント中に記録することにより、最新の連鎖型情報および保全情報を探索すると同時に、未記録領域に進入することなく新たなデータ記録開始位置も検出可能となる。

【0071】

(実施の形態 2)

次に、実施の形態 2 として、CD-R ディスクあるいは CD-RW ディスクのように同一領域に対するデータ記録回数が制限される情報記録媒体を用いて、連鎖型情報の一部にアドレス変換テーブルである VAT (Virtual Allocation Table) の ICB を用いて、ファイルを記録再生する情報記録再生装置とこの情報記録媒体が持つデータ構造について、以下に図面を参照しながら説明する。上述した実施の形態 1 と基本構成は同じであり、違いは、連鎖型情報の一部のファイルエントリがルートディレクトリファイルのファイルエントリではなく VAT のファイルエントリであることである。

【0072】

VAT は、同一領域に対するデータの記録回数が制限される情報記録媒体へのファイル/ディレクトリの更新記録を可能にする一記録手法であり、記録された情報に関して、仮想アドレスから実アドレスへの変換を行なうものであり、そのファイルエントリにより管理され、データファイルと同様に記録される。。例えば、実アドレスとして論理ブロック番号 (10) 番に記録されたルートディレクトリファイルのファイルエントリがファイル集合記述子から、仮想アドレスとして仮想ブロック番号 (1) 番としてアクセスされる。この時、VAT は、仮想ブロック番号 (1) と論理ブロック番号 (10) の対応情報をもつ。次に、ルートディレクトリファイルを書換えるために、このファイルを例えば論理ブロック番号 (50) 番に記録した時には、仮想ブロック番号 (1) と論理ブロック番号 (50) の対応情報をもつ VAT を新たに記録する。

【0073】

図 8 は、本発明の一実施例において、連鎖型情報の一部として VAT のファイルエントリを用いた情報記録媒体の領域構成を示すデータ構造図である。データ記録領域におけるリードイン領域 101 から未記録領域 123 の構成は実施の形態 1 と同じである。また図 2 の情報記録再生装置、図 3 のフォーマット処理手順のフローチャート、図 5 のファイル記録処理手順のフローチャート、図 7 のファイル再生手順のフローチャートは、実施の形態 1 と同じである。異なる点は図 8 におけるデータ構造図において、連鎖型情報領域 106, 112, 117 およびファイル構造/ファイル領域 108, 113, 118 である。連鎖型情報領域 1

17には未割付空間エントリ152とそのインダイレクトエントリ153とともに、VATのファイルエントリ854とそのインダイレクトエントリ855が記録される。未割付空間エントリとそのインダイレクトエントリは実施の形態1と同様のデータ構造であるが、VATのファイルエントリは、この記述子がファイルエントリであることを識別する記述子タグ890とVATのアドレス情報を保持している割付け記述子891が記録されている。またインダイレクトエントリには、この記述子がインダイレクトエントリであることを識別する記述子タグ892と次に記録されるVATのファイルエントリのアドレス情報893が記録されている。したがってVATのファイルエントリも、実施の形態1で述べたルートディレクトリファイルのファイルエントリと同様に、ICB方策4096によって連鎖型情報として後続の記録位置情報を指定している。また、ファイル構造／ファイル領域106にはファイル集合の管理情報を記録するファイル集合記述子841とルートディレクトリファイルのファイルエントリ842が、ファイル構造／ファイル領域113にはデータファイル（File-a）843、データファイル（File-a）の管理情報であるファイルエントリ844、ディレクトリ（Dir-A）を内部に保持するディレクトリ（Dir-A）のファイルエントリ845、ルートディレクトリファイルのファイルエントリ846、データファイル（File-b）849、ディレクトリ（Dir-B）を内部に保持したディレクトリ（Dir-b）のファイルエントリ850、更新されたルートディレクトリファイルのファイルエントリ851、そしてVAT853が、リンクエクステンツ847と852を挟んで記録される。また、ファイル構造／ファイル領域118にはデータファイル（File-c）856、データファイル（File-c）のファイルエントリ857、ディレクトリ（Dir-C）を内部に保持するディレクトリ（Dir-C）のファイルエントリ858、ルートディレクトリファイルのファイルエントリ859、そしてVAT861が、リンクエクステンツ860を挟んで記録される。

【0074】

図8に示すデータ構造が存在するとき、データファイル（File-a）の再生手順を説明しながらVATの詳細な説明をする。システム制御部201はボリ

ューム構造の読出しにより論理ボリューム記述子からファイル集合記述子841のアドレス情報とフォーマット時に記録された連鎖型情報領域106のVATのファイルエントリのアドレス情報を取得する(S701)。次に、実施の形態1と同様に、最新の保全情報を検索する(S702、S703)。次に、最新の連鎖型情報を検索し、連鎖型情報領域117に記録されたVATファイルエントリ854からVAT861のアドレス情報を取得する。(S704、S705)。次に、ファイル集合記述子とVATを読み出し、ファイル集合記述子に記録されたルートディレクトリファイルのファイルエントリのアドレス情報を実アドレスに変換して、ファイルエントリ(ルート)842にアクセスする。以下、同様に、システム制御部201は仮想アドレスにより指定されるファイルエントリへアクセスするために、VAT861を参照し、実アドレスへ変換しながら、最新のファイルエントリをアクセスする。(S706)。ファイルエントリ(ルート)859から、ファイルエントリ(Dir-A)845、ファイルエントリ(File-a)をアクセス後、データファイル(File-a)を再生することが可能となる(S707)。

以上で説明したファイル再生動作は、データファイル(File-b)やデータファイル(File-c)に対しても同様に行われることは明らかである。

【0075】

このように、ファイル再生動作では、連鎖型情報を使用することで、ボリューム空間内に記録されたボリューム構造情報とファイル構造情報のみを用いて全てのデータファイルを検索・再生することが可能となる。したがって、従来例で説明したようなリードイン領域からファイル検索情報の一種であるTOCデータを読み出すための専用コマンドは不要であり、ボリューム空間内のデータ再生動作に用いるREADコマンドのみを用いて全てのファイルを再生することが可能となる。

また、実施の形態1と同様に、クローズ保全情報によりデータの整合性が保証可能とともに、オープン保全情報によってデータの記録が途中で終了していることを示し、データの復帰が可能である。

またオーバーランエクステンメント中に上記の連鎖型情報及び保全情報を配置する

ことで、これらの情報が未記録であった場合にもオーバーランエクステントのダメーデータによってドライブのエラーが回避可能である。なお、実施の形態2はアドレスの変換テーブルを用いて追記が可能なために、VATのみを記録すればよく、容量効率が高い。

【0076】

【発明の効果】 本発明の情報記録媒体は、ボリューム空間内に存在する未記録領域の先頭位置情報と新たに記録されたデータファイルにアクセスするための管理情報が連鎖型情報としてボリューム空間内のオーバーランエクステントの内部に記録される。このため、新たなデータファイルやこれを管理するファイル構造情報の記録動作や再生動作ではボリューム空間内に記録されたデータのみを用いて最新のファイル構造情報の再生動作や新たなデータ記録領域の検索動作を実行することが可能となる。

また、未記録領域の先頭位置情報と新たに記録されたデータファイルにアクセスするための管理情報を記録する領域は、オーバーランエクステント内に設けられており、これらの領域が未記録の場合でも、前後に既記録領域が設けられているために、未記録領域検出機能無しに、新たに記録されたデータファイルにアクセスすることが出来る。

また、本発明の情報記録媒体は、オープン保全情報領域及びクローズ保全情報領域の2つの領域をオーバーランエクステント内に設けることにより、データの記録途中でドライブより取り出されたディスクかどうかの判別が可能であり、ディスクの信頼性を向上する事が出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の情報記録媒体の実施の形態1における領域構成を示すデータ構造図

【図2】 本発明の情報記録再生装置の一実施例における構成を示すブロック図

【図3】 本発明の情報記録再生装置によるフォーマット処理手順を説明するフローチャート

【図 4】 フォーマット処理が行われた情報記録媒体のデータ構造図

【図 5】 本発明の情報記録再生装置によるファイル記録処理手順を説明するフローチャート

【図 6】 ファイル記録処理が行われた情報記録媒体のデータ構造図

【図 7】 本発明の情報記録再生装置によるファイル再生処理手順を説明するフローチャート

【図 8】 本発明の情報記録媒体の実施の形態 2 における領域構成を示すデータ構造図

【図 9】 従来のマルチセッション方式で記録された CD-R ディスクのデータ構造図

【図 10】 ディスク上のファイルを管理するディレクトリ構造図

【図 11】 従来のマルチセッション方式によるデータ記録動作のフローチャート

【符号の説明】

101 リードイン領域

102 リンク領域

103 ボリューム構造領域

104、107 リンクエクステンツ

105、111、116、121 クローズ保全情報領域

106、112、117、122 連鎖型情報領域

108、113、118 ファイル構造／ファイル領域

109、114、119 オーバーランエクステンツ

110、115、120 オープン保全情報領域

150 論理ボリューム保全記述子（オープン）

151 論理ボリューム保全記述子（クローズ）

152 未割付空間エントリ

154 ファイルエントリ（ルート）

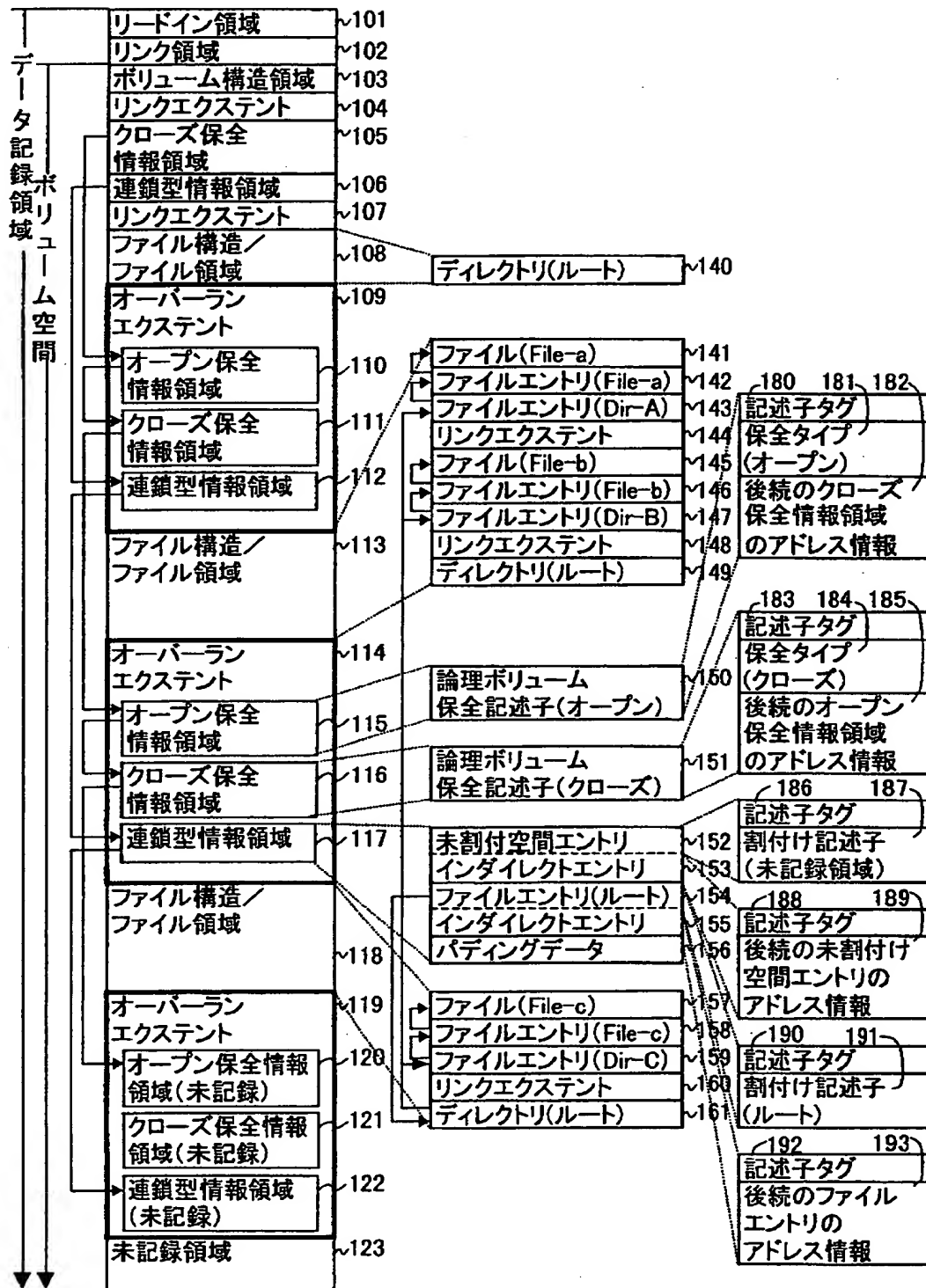
153、155、855 インダイレクトエントリ

201 システム制御部

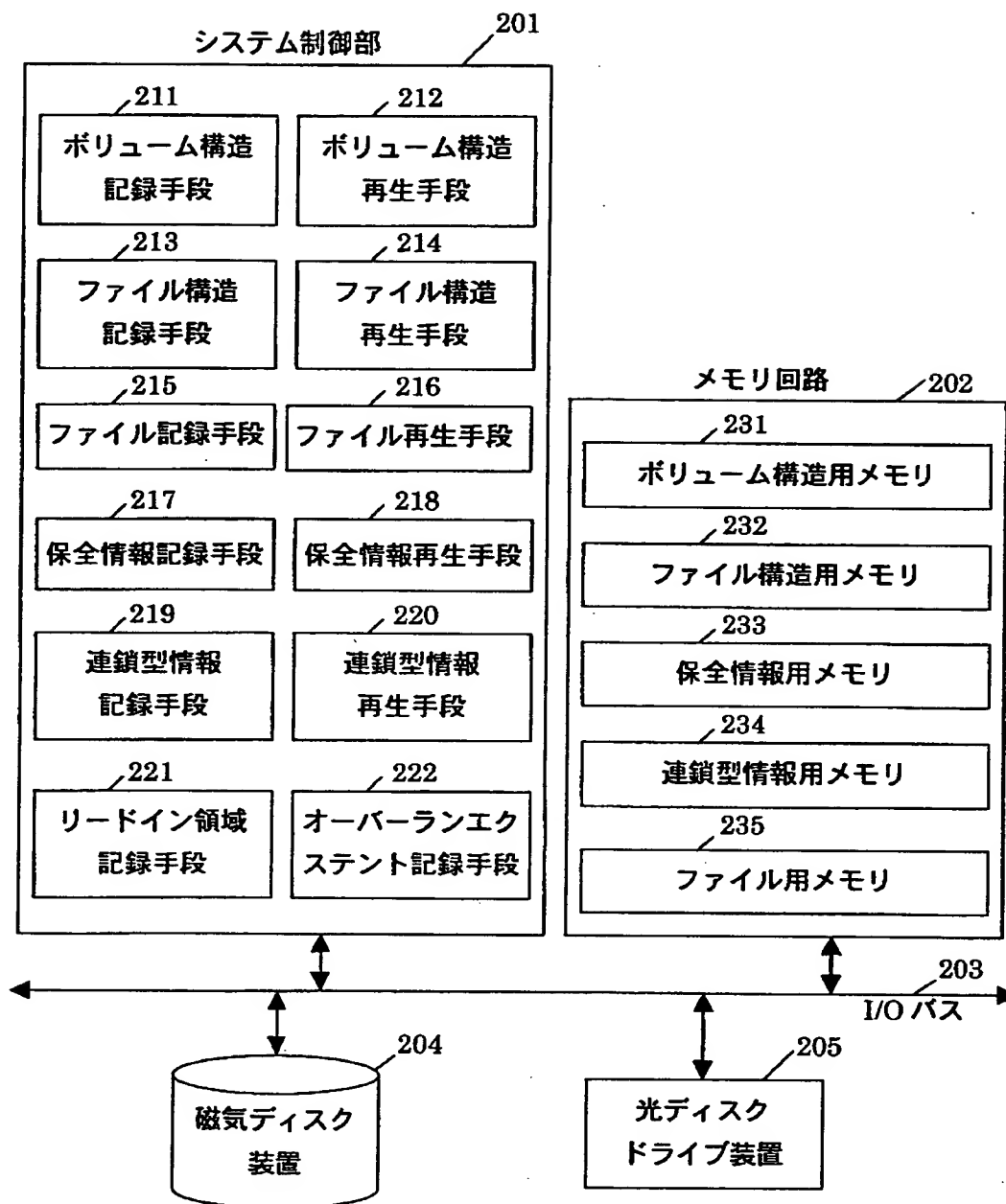
- 202 メモリ回路
- 203 I/Oバス
- 204 磁気ディスク装置
- 205 光ディスクドライブ装置
- 211 ボリューム構造記録手段
- 212 ボリューム構造再生手段
- 213 ファイル構造報記録手段
- 214 ファイル構造再生手段
- 215 ファイル記録手段
- 216 ファイル再生手段
- 217 保全情報記録手段
- 218 保全情報再生手段
- 219 連鎖型情報記録手段
- 220 連鎖型情報再生手段
- 221 リードイン領域記録手段
- 222 オーバーランエクステンツ記録手段
- 231 ボリューム構造用メモリ
- 232 ファイル構造用メモリ
- 233 保全情報用メモリ
- 234 連鎖型情報用メモリ
- 235 ファイル用メモリ
- 854 ファイルエントリ (VAT)
- 853, 861 VAT

【書類名】 図面

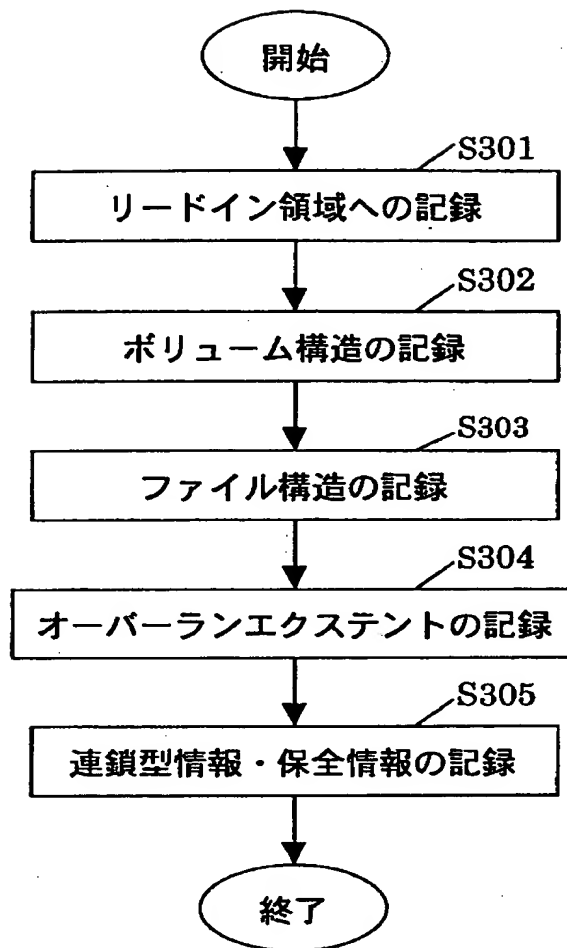
【图 1】



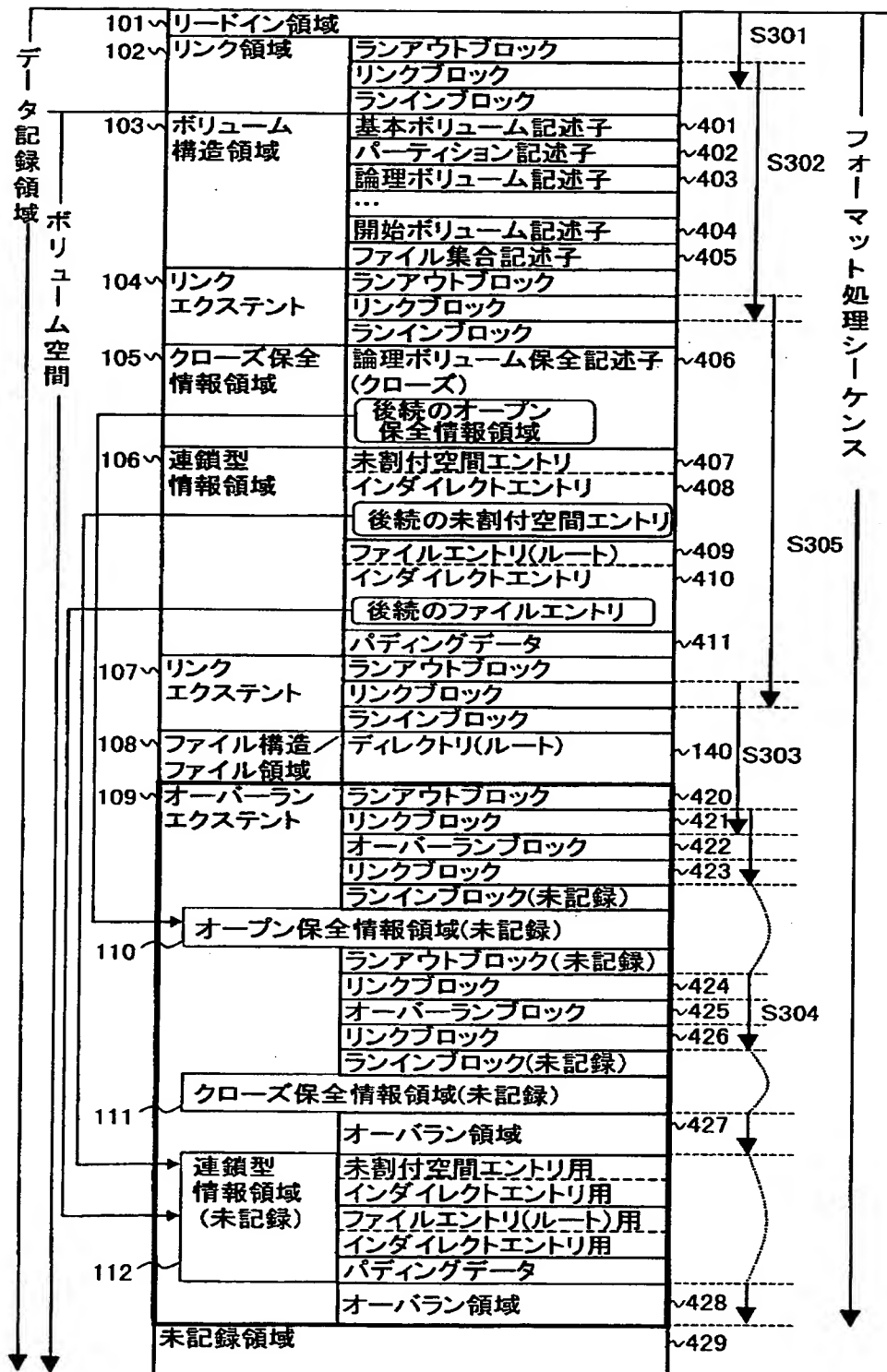
【図 2】



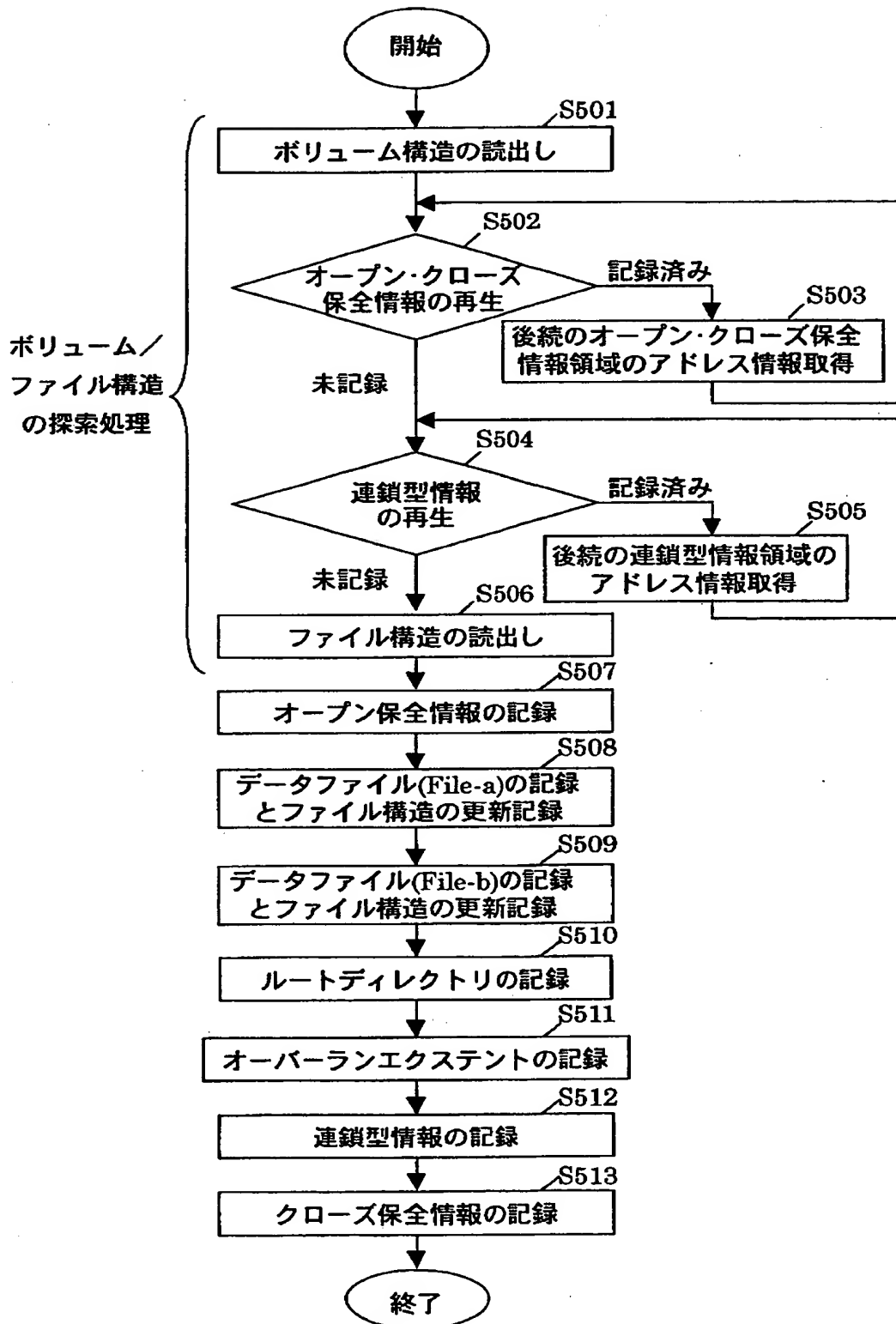
【図 3】



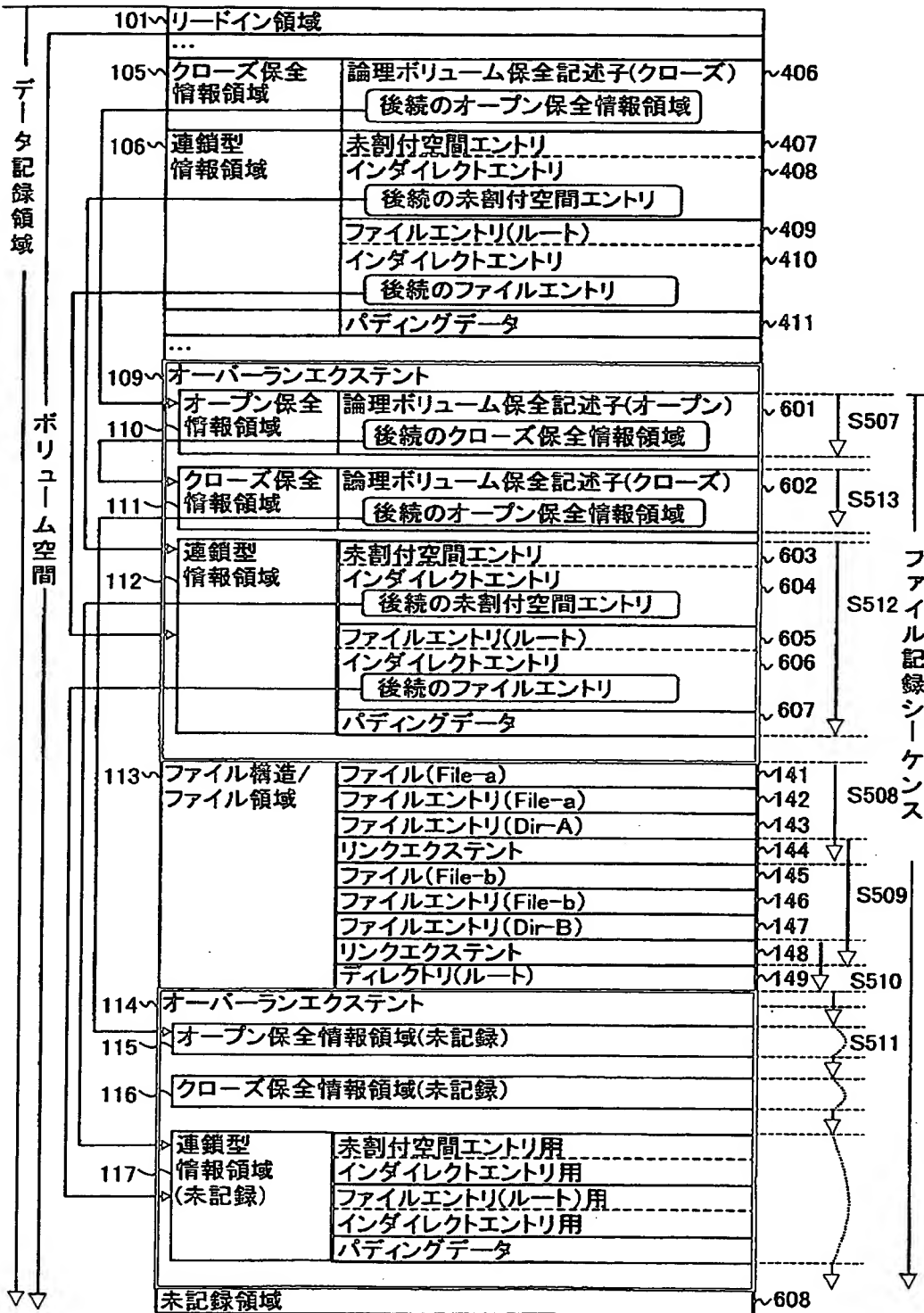
【図4】



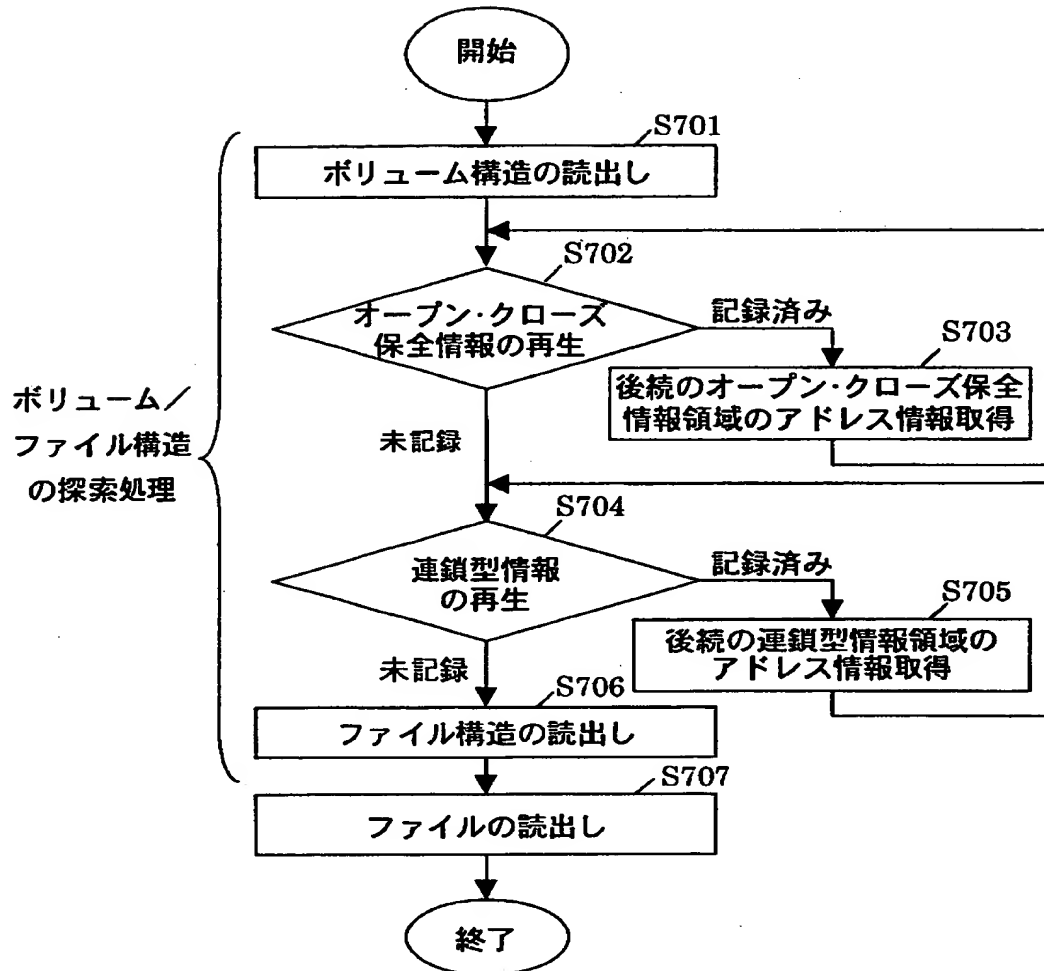
【図 5】



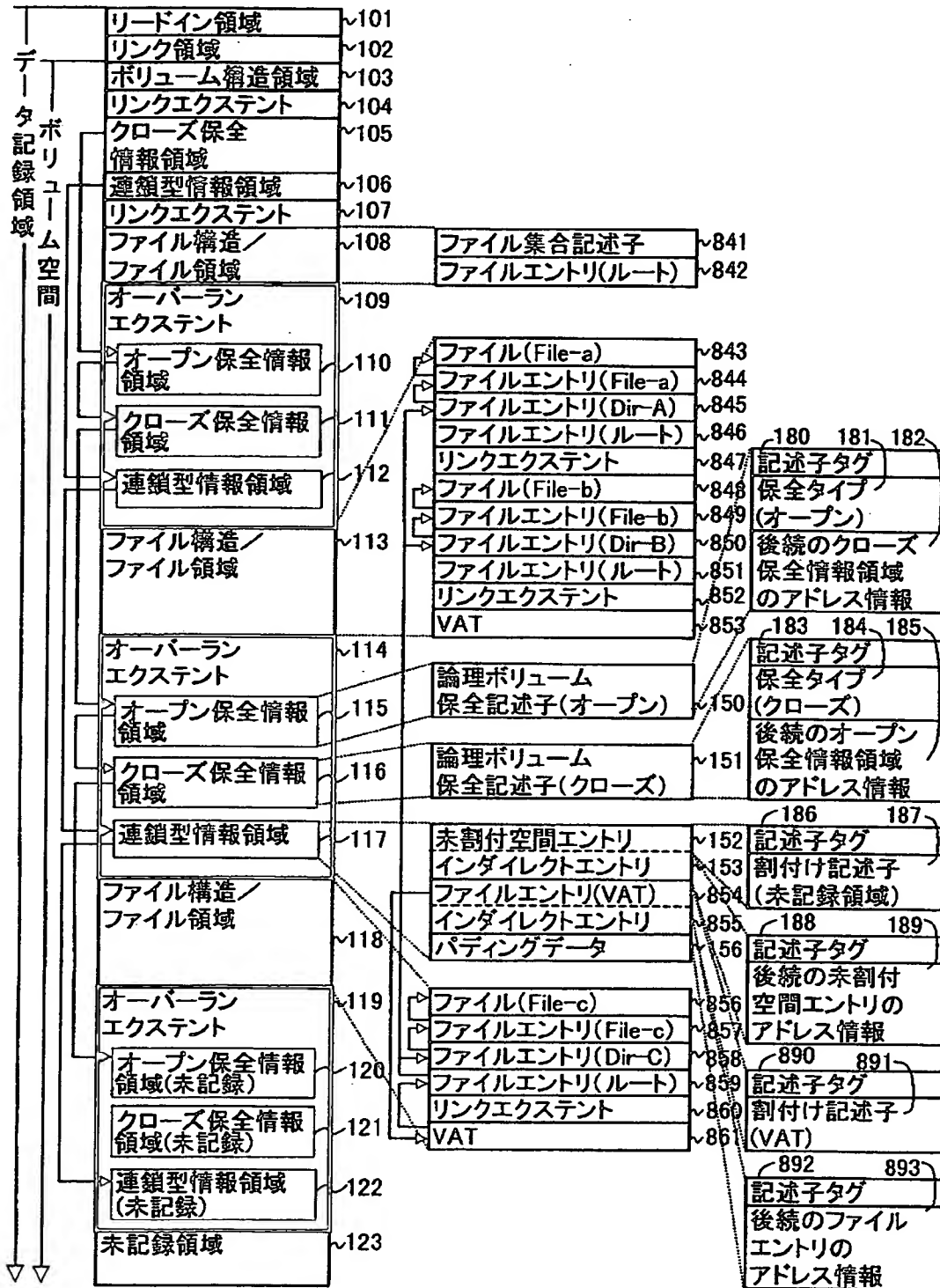
【図 6】



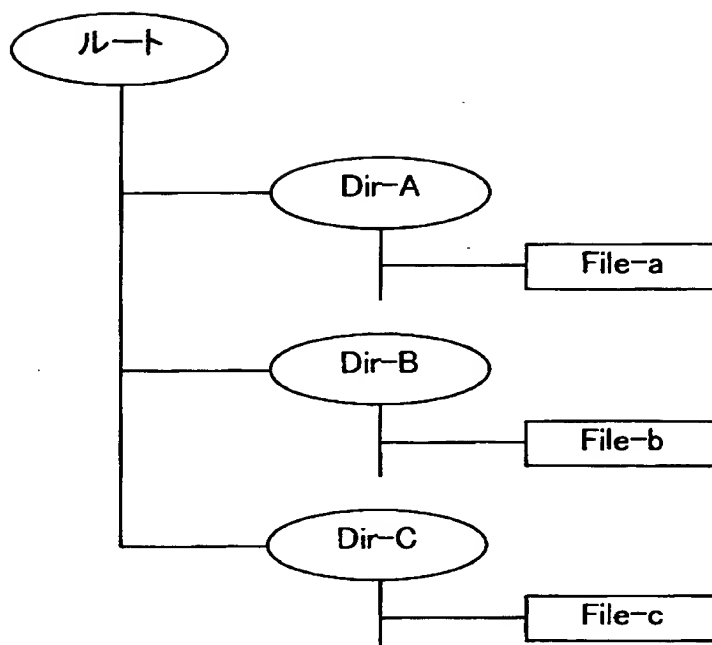
【図 7】



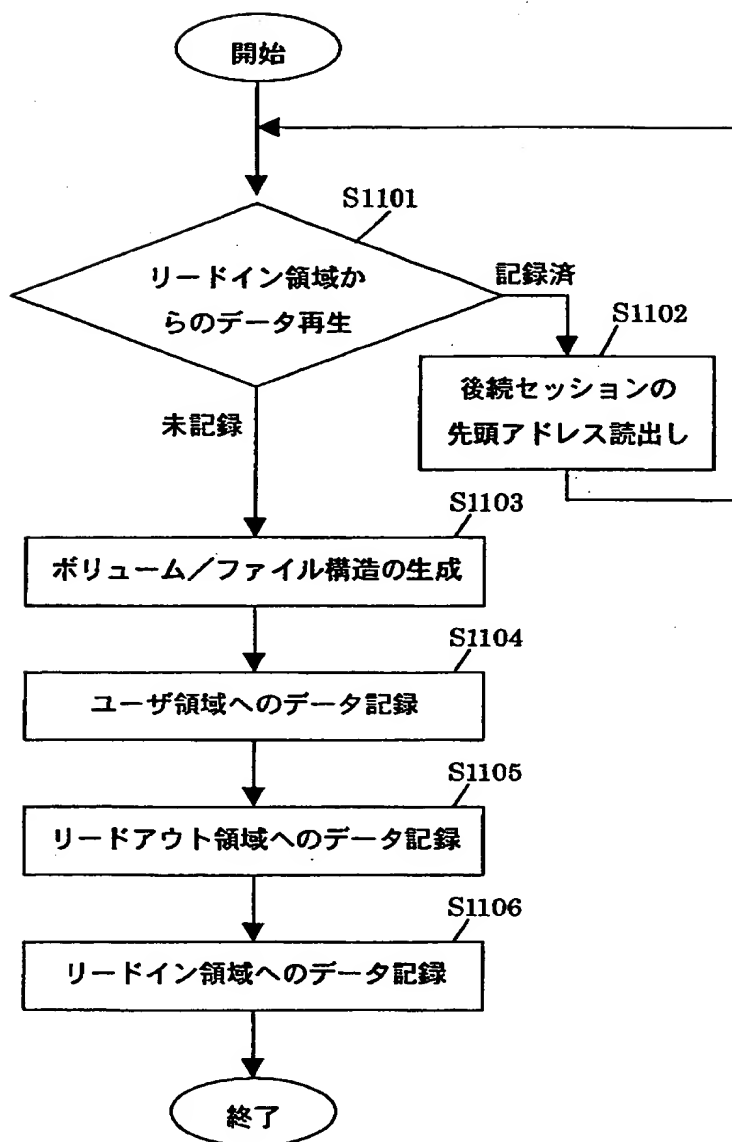
【図 8】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 論理セクタ番号が割り付けられていないリードイン領域に一切のファイル管理情報を記録せずに、ボリューム空間内に記録されたボリューム／ファイル構造情報のみを用いて、書換回数が限定された情報記録媒体に対するファイルの記録・再生を可能とする。特に、再生専用ドライブが最新のファイル構造情報を検索するとき、未割付の未記録領域へアクセスすることによるオーバーランエラー発生を防止する。

【解決手段】 未記録領域の位置情報を含むファイル構造情報を更新記録するために割り付けられた領域の前後にオーバーランエラーを防止するオーバーラン領域を持つオーバーランエクステントを未記録領域の直前に記録して、ファイル記録時に更新された未記録領域の位置情報やファイル構造情報を連鎖的に更新記録する。

【選択図】 図1

【書類名】
【訂正書類】

職権訂正データ
特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000005821

【住所又は居所】

大阪府門真市大字門真1006番地

【氏名又は名称】

松下電器産業株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100062144

【住所又は居所】

大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMPビル 青山特許事務所

【氏名又は名称】

青山 葆

【選任した代理人】

【識別番号】

100086405

【住所又は居所】

大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMPビル 青山特許事務所

【氏名又は名称】

河宮 治

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社